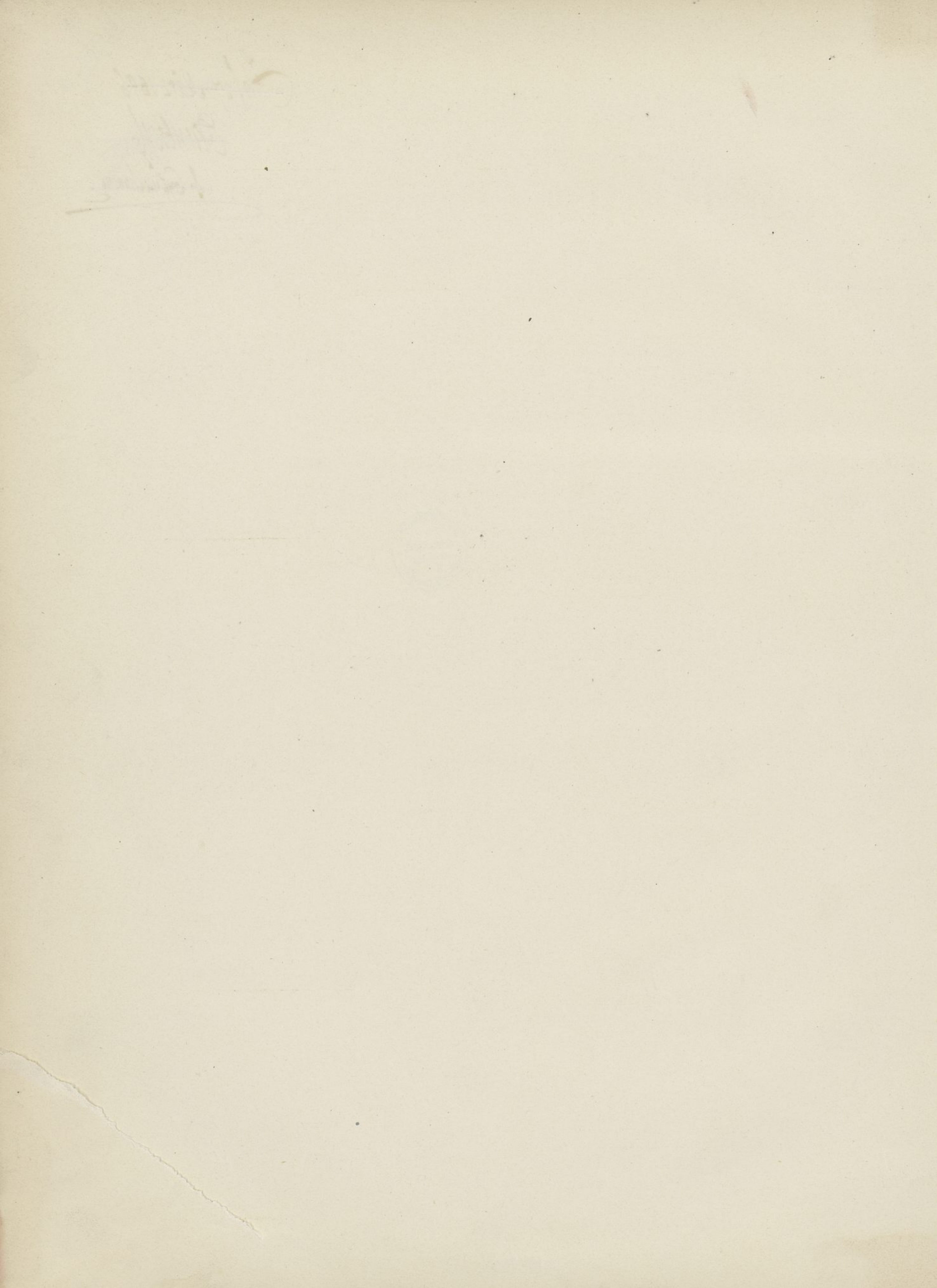


Biblioteka Główna i OINT
Politechniki Wrocławskiej
100100353784


POLITECHNIKA
BIBLIOTEKA
GŁÓWNA
WROCŁAWSKA



ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN.

HERAUSGEGEBEN

IM

MINISTERIUM DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN.

BEGUTACHTUNGS-AUSSCHUSS:

O. BAENSCH, EXC.
WIRKLICHER GEHEIMER RATH.

O. LORENZ,
OBER-BAUDIRECTOR.

DR. H. ZIMMERMANN,
GEHEIMER OBER-BAURATH.

SCHRIFTLEITER:

OTTO SARRAZIN UND OSKAR HOSSFELD.

JAHRGANG XLV.

MIT LXXI TAFELN IN FOLIO UND VIELEN IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.



BERLIN 1895.
VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN
(VORMALS ERNST & KORN)
WILHELMSTRASSE 90.



Inhalt des fünfundvierzigsten Jahrgangs.

A. Landbau.

B. Wasser-, Schiff-, Maschinen-, Wege- und Eisenbahnbau.

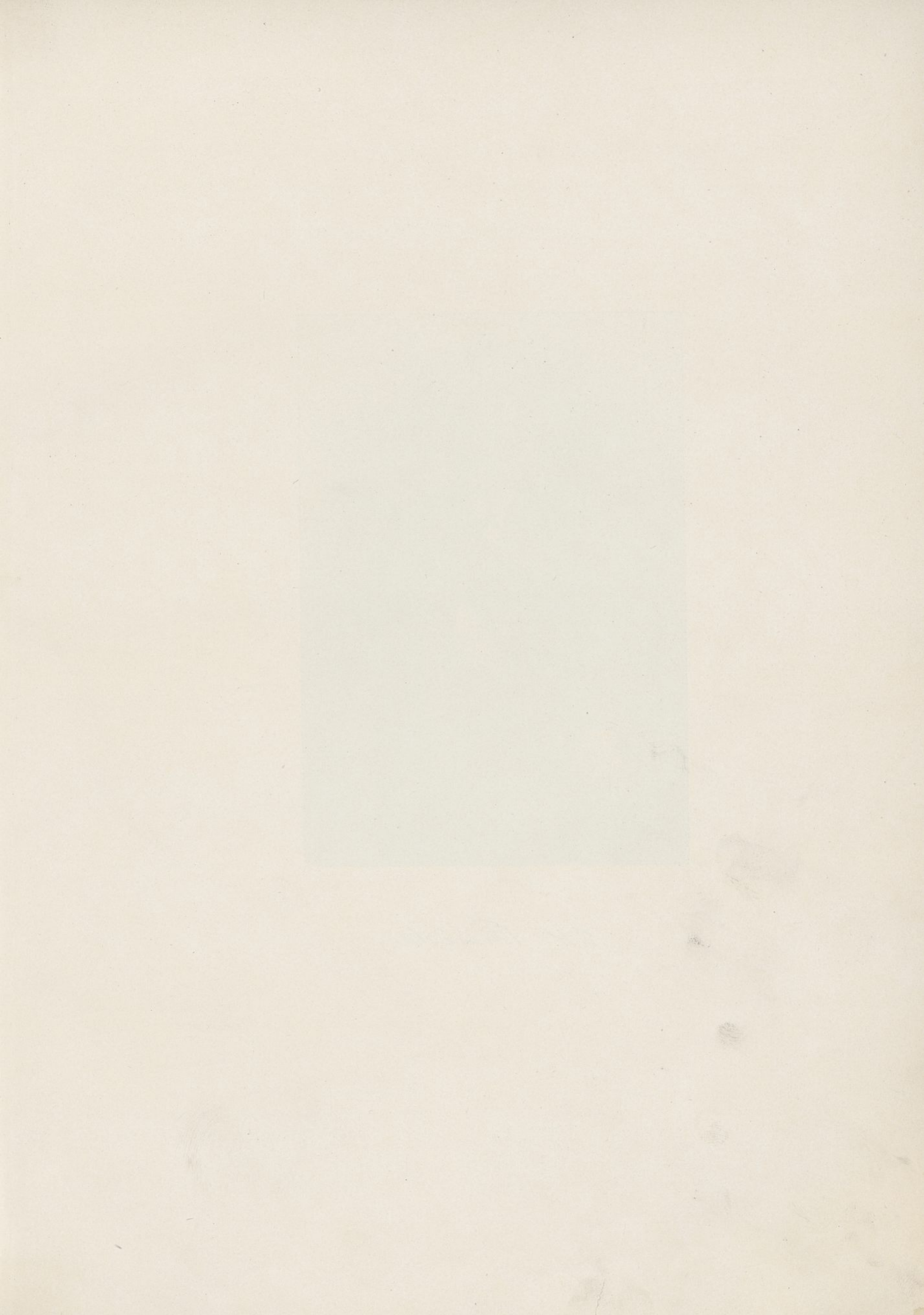
C. Kunstgeschichte und Archäologie.

D. Bauwissenschaftliche Abhandlungen.

E. Anderweitige Mittheilungen.

F. Nekrolog.

Statistische Nachweisungen, im Auftrage des Ministers der öffentlichen Arbeiten bearbeitet, betreffend:





J. W. Schwedler

Johann Wilhelm Schwedler.

Von O. Sarrazin.[1])

In der kurzen Frist von anderthalb Jahren haben die [illegible]städte Berlin-Charlottenburg drei Männer zu Grabe getragen, die den bedeutendsten naturwissenschaftlichen Forschern und zugleich den ausgezeichnetsten Praktikern — den Technikern [illegible] — zuzuzählen sind.

Am [illegible] starb Werner v. Siemens, [illegible] seiner damaligen [illegible]. Wenn ein Geist [illegible] hohen Flug wagen konnte [illegible] Auseinandersetzung über die [illegible] gen in der Atmosphäre einzugreifen, [illegible] Schwergewicht seines Schaffens doch [illegible] galt, den Inhalt der Gedankenarbeit zur [illegible] lassen, die [illegible] in die Anwendung überzuführen. [illegible]

[illegible] bei dem [illegible] heimgegangenen Hermann v. [illegible] daran zu erinnern, wie [illegible] physiologischen Untersuchungen [illegible] nutzbar machte. [illegible] da, wo er scheinbar [illegible] seinen Arbeiten [illegible] für die Anwendung [illegible] ganze Auffassung [illegible] der Stellung, die [illegible] Präsident der [illegible], deren Aufgabe [illegible] zu treiben.

Beiden [illegible] gesellt sich ihnen Johann [illegible] am 9. Juni d. J. entrissen [illegible] wir ihn mit Stolz nennen [illegible] klaren, durchdringenden [illegible] des praktischen Lebens [illegible] und neuen Aufgaben [illegible] Jahrhunderts, die Zeit einer [illegible] des Verkehrs- und [illegible] Fülle der Ingenieur[illegible] in allen ihren Zweigen [illegible] so hat [illegible] tiker [illegible] Schwedlers [illegible] hatte überall [illegible] Anschauung zur Grundlage, und [illegible] Bau- und Ingenieurwesen, namentlich auf dem von ihm besonders gepflegten Gebiete des Eisenbaues, die mathematisch-physicalische Richtung zur vollen Geltung gebracht ist.

Unter diesen drei Männern, die dem deutschen wissenschaftlichen und werkthätigen Geiste auf dem ganzen Erdenrunde den rühmlichsten Namen gesichert haben, war der einzige Schwedler ein geborner Berliner. Noch heute steht in der [illegible]strafse Nr. 5 in Berlin das Elternhaus so, wie der Vater, der Tischlermeister Schwedler, es zu Ende des vorigen Jahrhunderts — um 1790 — gebaut hat. Beiläufig [illegible] noch ohne Gedenktafel. Wir dürfen aber die [illegible] der Hoffnung Ausdruck zu [illegible] Schwedlers zukommende [illegible] bleiben wird. [illegible] 1823 das [illegible] einer [illegible] der [illegible] dem [illegible] gemacht [illegible] damals [illegible] Gewerbeschule, wo sich [illegible] für die Mathematik und die Naturwissenschaften entwickelte. Namentlich der Unterricht des Professors [illegible] auf diesen Gebieten — ich komme auf den trefflichen Gelehrten späterhin noch zurück — [illegible] zu. Dieser gewann Interesse an dem [illegible] und fleifsigen Schüler, zog ihn in sein Haus und suchte ihn auf jede Weise zu fördern. Dem in dem Knaben früh gereiften Entschlusse, Baufach zu studiren, stellten sich indes schwere Hindernisse in den Weg. Der Vater starb und die äufseren Verhältnisse verschlechterten sich so, dafs der Vorsatz hätte aufgegeben werden müssen, wenn nicht der älteste Bruder Hans, damals Bauconducteur, später Wasserbauinspector in Köln, sich des strebsamen jungen Bruders angenommen und ihm seine Unterstützung zugesagt hätte. Mit rührender Dankbarkeit gedenkt Schwedler in einem von seiner Hand geschriebenen Lebenslaufe dieses Bruders, der ihm auch für die Folge eine liebevolle, wahrhaft väterliche Stütze blieb. Zwischen beiden Brüdern hat Zeit ihres Lebens ein überaus inniges Verhältnifs bestanden, das erst mit dem Tode des älteren 1859 sein Ende fand und auf Wilhelms geistige Entwicklung von grofsem Einflufs gewesen ist. Ein zweites Hindernifs erhob sich, als Schwedler die Gewerbeschule verlassen und Ostern 1842 die Reifeprüfung ablegen sollte. Zum Eintritt in das Studium des Baufachs und zu der nach den damaligen Bestimmungen hierfür vorgeschriebenen Ablegung der Feldmesserprüfung wurde nämlich auch der Nachweis der Reife in der lateinischen Sprache gefordert, die an der Gewerbeschule nicht gelehrt wurde. „Da ich diese Reife — so erzählt Schwedler in demselben Lebenslauf — nicht besafs und doch gerne ein Baumeister werden wollte, so verwendete

1) Gedächtnifsrede, gehalten bei der vom Architekten-Verein und vom Verein für [illegible] in Berlin veranstalteten Gedenkfeier im Architektenhause am [illegible] November 1894.



JAHRGANG XLV. 1895. HEFT I BIS III.

Johann Wilhelm Schwedler.

Von O. Sarrazin.[1])

In der kurzen Frist von anderthalb Jahren haben die Schwesterstädte Berlin-Charlottenburg drei Männer zu Grabe getragen, die den bedeutendsten naturwissenschaftlichen Forschern und zugleich den ausgezeichnetsten Praktikern — den Technikern im besten Sinne — zuzuzählen sind.

Am 6. December 1892 starb Werner v. Siemens, „der Mann der wissenschaftlichen Forschung und der technischen That", wie der Staatsminister Dr. Delbrück ihn in seiner damaligen Gedächtnifsrede treffend bezeichnet hat. Wenn ein Geist wie Siemens auch gelegentlich einmal den hohen Flug wagen konnte und durfte, beispielsweise in die Auseinandersetzung über die Gesetze der grofsen Bewegungen in der Atmosphäre einzugreifen, so legte er das ganze Schwergewicht seines Schaffens doch immer dahin, wo es galt, den Inhalt der Gedankenarbeit zur That werden zu lassen, die Theorie in die Anwendung überzuführen. Bei ihm trat dies besonders augenfällig auch deshalb in die Erscheinung, weil er, der grofse Gelehrte, zugleich einer der vornehmsten Vertreter des Grofsgewerbes war.

Und doch vielleicht noch in höherem Mafse ausgebildet, treffen wir die gleiche Richtung des Geistes bei dem vor kurzem, am 8. September d. J. dahingegangenen Hermann v. Helmholtz. Es ist kaum nöthig, daran zu erinnern, wie Helmholtz seine optischen und physiologischen Untersuchungen ganz unmittelbar für die Praxis nutzbar machte. Das gilt für seine ganze Thätigkeit, auch da, wo er scheinbar der „reine" Theoretiker ist, wie in seinen Arbeiten über cyklische Bewegungen, die ausdrücklich für die Anwendung geschaffen wurden. Und so erscheint seine ganze Auffassung und sein ganzes Streben verkörpert in der Stellung, die er in den letzten Jahren seines Lebens als Präsident der physicalisch-technischen Reichsanstalt einnahm, deren Aufgabe es eben ist, Theorie für die Praxis zu treiben.

Beiden geistesverwandt und ebenbürtig, gesellt sich ihnen Johann Wilhelm Schwedler, der uns am 9. Juni d. J. entrissen ward, „unser" Schwedler, wie wir ihn mit Stolz nennen, der seine ganze Kraft, seinen klaren, durchdringenden Forschergeist stets in den Dienst des praktischen Lebens gestellt hat — zur Lösung der grofsen und neuen Aufgaben, welche die zweite Hälfte unseres Jahrhunderts, die Zeit einer vorher nicht geahnten Entwicklung des Verkehrs- und Eisenbahnwesens, in immer sich steigernder Fülle der Ingenieurwissenschaft in allen ihren Zweigen darbot. Wie das Wirken Helmholtz' dem flüchtigen Blick vielleicht ausschliefslich theoretischer Natur zu sein scheint, so hat man wohl in Schwedler vorwiegend nur den Praktiker sehen wollen. Sehr mit Unrecht. Schwedlers Schaffen hatte überall streng wissenschaftliche Anschauung zur Grundlage, und ihm in erster Linie ist es zu danken, wenn im Bau- und Ingenieurwesen, namentlich auf dem von ihm besonders gepflegten Gebiete des Eisenbaues, die mathematisch-physicalische Richtung zur vollen Geltung gebracht ist.

Unter diesen drei Männern, die dem deutschen wissenschaftlichen und werkthätigen Geiste auf dem ganzen Erdenrunde den rühmlichsten Namen gesichert haben, war der einzige Schwedler ein geborner Berliner. Noch heute steht in der Gipsstrafse Nr. 5 in Berlin das Elternhaus so, wie der Vater, der Tischlermeister Schwedler, es zu Ende des vorigen Jahrhunderts — um 1790 — gebaut hat. Beiläufig bemerkt, bis jetzt noch ohne Gedenktafel. Wir dürfen aber die heutige Feier wohl benutzen, um der Hoffnung Ausdruck zu geben, dafs dieser dem Geburtshause Schwedlers zukommende Schmuck ihm nicht lange mehr vorenthalten bleiben wird. Hier erblickte Wilhelm Schwedler am 28. Juni 1823 das Licht der Welt, als nachgebornes Kind der Eltern, zu einer Zeit, als sein ältester Bruder — Wilhelm war unter vier Brüdern der jüngste — bereits 18 Jahre alt war. Nachdem der Knabe zunächst mangelhafte Elementarschulen besucht hatte, kam er erst mit seinem 14. Jahre auf die damals unter Klödens Leitung stehende Friedrichs-Werdersche Gewerbeschule, wo sich bei ihm bald eine Vorliebe für die Mathematik und die Naturwissenschaften entwickelte. Namentlich der Unterricht des Professors Roeber auf diesen Gebieten — ich komme auf den trefflichen Gelehrten späterhin noch zurück — regte ihn aufserordentlich an. Dieser gewann Interesse an dem begabten und fleifsigen Schüler, zog ihn in sein Haus und suchte ihn auf jede Weise zu fördern. Dem in dem Knaben früh gereiften Entschlusse, Baufach zu studiren, stellten sich indes schwere Hindernisse in den Weg. Der Vater starb und die äufseren Verhältnisse verschlechterten sich so, dafs der Vorsatz hätte aufgegeben werden müssen, wenn nicht der älteste Bruder Hans, damals Bauconducteur, später Wasserbauinspector in Köln, sich des strebsamen jungen Bruders angenommen und ihm seine Unterstützung zugesagt hätte. Mit rührender Dankbarkeit gedenkt Schwedler in einem von seiner Hand geschriebenen Lebenslaufe dieses Bruders, der ihm auch für die Folge eine liebevolle, wahrhaft väterliche Stütze blieb. Zwischen beiden Brüdern hat Zeit ihres Lebens ein überaus inniges Verhältnifs bestanden, das erst mit dem Tode des älteren 1859 sein Ende fand und auf Wilhelms geistige Entwicklung von grofsem Einflufs gewesen ist. Ein zweites Hindernifs erhob sich, als Schwedler die Gewerbeschule verlassen und Ostern 1842 die Reifeprüfung ablegen sollte. Zum Eintritt in das Studium des Baufachs und zu der nach den damaligen Bestimmungen hierfür vorgeschriebenen Ablegung der Feldmesserprüfung wurde nämlich auch der Nachweis der Reife in der lateinischen Sprache gefordert, die an der Gewerbeschule nicht gelehrt wurde. „Da ich diese Reife — so erzählt Schwedler in demselben Lebenslauf — nicht besafs und doch gerne ein Baumeister werden wollte, so verwendete

1) Gedächtnifsrede, gehalten bei der vom Architekten-Verein und vom Verein für Eisenbahnkunde in Berlin veranstalteten Gedenkfeier im Architektenhause am 19. November 1894.

ich den Sommer 1842 dazu, die lateinische Sprache zu erlernen, und durch die Hülfe des Herrn Dr. Schwarzbach brachte ich es richtig dahin, dafs ich in der Prüfung vom 30. September 1842 zur Zufriedenheit meiner Examinatoren bestand, wie auch aus meinem Zeugnifs zu ersehen ist.“ Dieses letztere, durch welches ihm das „Zeugnifs der Reife vorzüglich bestanden“ zuerkannt wird und welches mit jenem liebevollen Eingehen auf die Eigenschaften und die einzelnen Leistungen der Schüler abgefafst ist, wie es in der Zeit üblich war, hebt unter den Anlagen Schwedlers „besonders den scharf und gründlich eindringenden Verstand“ hervor und ferner den „geregelten Fleifs, der nur selten eines Sporns bedurfte.“ „Seine Aufführung — heifst es noch — war jederzeit sittlich gut, folgsam und bescheiden, und durch freundliche Gemüthseigenschaften wurde er seinen Lehrern lieb und werth.“

Man würde nun völlig fehlgehen, wollte man aus dieser Kennzeichnung des tüchtigen Schülers auf einen stillen, in sich gekehrten Menschen, gar auf einen Duckmäuser schliefsen. Schwedler war im Gegentheil eine durch und durch heitere Natur; er liebte frohsinniges, geselliges Wesen und hat als Jüngling wie als gereifter Mann den gebornen Berliner sein ganzes Leben hindurch nicht verleugnet, namentlich auch nicht in seiner Vorliebe für gute Witze, in denen er selbst erkleckliches leistete. Bei allem tiefen Ernste seines wissenschaftlichen Strebens bildete ein nie versiegender prächtiger Humor einen Grundzug seines Wesens, und wer ein anschauliches Lebensbild Schwedlers geben will, der wird diese gemüthvoll-heitere Seite seiner Natur in heller Beleuchtung mit in den Vordergrund rücken müssen, weil einem jeden, der ihn im Leben gekannt hat, in der Erinnerung mit dem Bilde Schwedlers unwillkürlich das des witzigen, humorvollen Mannes auftaucht. Das sogenannte alte Berlinerthum ist ja heutzutage infolge des unablässigen gewaltigen Zu- und Abströmens der hauptstädtischen Bevölkerung stark im Schwinden begriffen. Wenn aber in älteren Schriften zu den guten Eigenschaften des Berliners — bekanntlich werden ihm auch manche schlechte nachgesagt — neben der Wohlthätigkeit und Aufopferungsfähigkeit die Gutmüthigkeit und der Humor gezählt werden und hinzugefügt wird, der Berliner könne keinen guten oder schlechten Witz unterdrücken, so war Schwedler unbestritten ein echter Vertreter des guten alten Berliners. Sein Witz war stets treffend und scharfsinnig, in der Form meist von schlagender Kürze, aber er verwundete nicht. Absichtlich hat er mit seinen witzigen Bemerkungen und Wortspielen sicherlich nie verletzen wollen, und wenn sich doch einmal jemand gekränkt gefühlt hat — was infolge der kurzen und trockenen Art, wie Schwedler seine Aussprüche vorzubringen pflegte, namentlich bei solchen, die ihn nicht näher kannten, hin und wieder vorgekommen ist —, da machte er sich, wenn er es erfuhr, bittere Selbstvorwürfe. So war er auch in seinem Urtheil über andere stets gutmüthig und nachsichtig. Scharf wurde er nur dann, wenn ihm hohler Dünkel entgegentrat oder ein nur auf Aeufserlichkeiten gerichtetes, fades, gehaltloses Wesen. Begegnete ihm dergleichen gar auf wissenschaftlichem Gebiete, dann konnte sein Urtheil auch hart, sein Witz beifsend werden, der sonst die Harmlosigkeit, ja Kindlichkeit seiner Natur nie verleugnete. —

Der äufsere Lebensgang des Fachmannes Schwedler ist in wenigen Strichen gezeichnet. Nachdem er im Jahre 1844 die Feldmesserprüfung, dann schon 1846 die Vorprüfung zum Land- und Wasser-Baumeister und 1847 die Vorprüfung für Land- und Wasser-Bauinspectoren bestanden hatte — jedesmal wieder mit glänzenden Zeugnissen —, sehen wir ihn während einiger Jahre beim Bau der Kreischaussee von Greifenhagen bei Stettin nach Bahn und des Forstgehöftes Neuendorf beschäftigt. Zum erstenmale erwies sich seine hervorragende Begabung für die Lösung schwieriger Aufgaben der Ingenieurbaukunst, als der junge Bauführer im Jahre 1850 in einem vom preufsischen Minister der öffentlichen Arbeiten ausgeschriebenen internationalen Wettbewerb für eine Brücke über den Rhein bei Köln mit seinem Entwurf unter 61 Bewerbern den ersten Preis davontrug. Nachdem er 1852 die vorgeschriebene Nachprüfung für den Land- und Wasserbau, die heutige zweite Staatsprüfung, abgelegt hatte, wobei ihm mit Rücksicht auf seine Leistungen in dem Kölner Wettbewerb die Probearbeiten im Wasserbau und Maschinenbau erlassen wurden, leitete er zunächst bis 1855 als ausführender Baumeister den Neubau der Siegbrücke bei Siegburg und war dann als Abtheilungs-Baumeister auf der Strecke Köln-Eitorf der Köln-Giefsener Eisenbahn thätig, bis er 1858 zum Königlichen Eisenbahn-Baumeister ernannt und nun als Hülfsarbeiter in das technische Bureau der Eisenbahnabtheilung des Arbeitsministeriums berufen wurde. Im Jahre 1861 erfolgte seine Beförderung zum Eisenbahn-Bauinspector und 1865 wurde ihm mit der Ernennung zum Regierungs- und Baurath die Stelle des Vorstehers des technischen Bureaus verliehen.

Ein weiteres Feld segensreicher Thätigkeit eröffnete sich ihm, als er 1864 zum Examinator für die Bauführer- und Baumeisterprüfungen ernannt wurde, und als er zwei Jahre später die Stelle eines Hülfslehrers für Maschinenbau an der Königlichen Bauakademie, die er bereits seit 1858 innehatte, mit derjenigen eines ordentlichen Lehrers für höhere Constructionslehre und Brückenbau vertauschte, ein Amt, das er bis zum Jahre 1873 bekleidet hat.

Inzwischen war er 1868 zum Geheimen Baurath und vortragenden Rath befördert worden und gelangte damit in jene wichtige Stellung, in der er — vom Jahre 1873 ab als Geheimer Oberbaurath — auf die Ausgestaltung der Entwürfe für fast sämtliche auf den vaterländischen Eisenbahnen dieser Zeit vorkommenden grofsen Ingenieurbauwerke einen unmittelbar mafsgebenden Einflufs ausgeübt hat — 23 Jahre lang, bis er am 1. März 1891 in den erbetenen Ruhestand trat.

Das ist in kurzen Zügen die fachliche und Beamtenlaufbahn Schwedlers. Aber welche Fülle an Forscherarbeit, welcher Reichthum an schöpferischer Thätigkeit, welche Fruchtbarkeit an segensreicher Anregung, an ausgestreuter, üppig aufblühender Saat in diesem scheinbar so einfach gestalteten Leben!

Wer die Bedeutung Schwedlers für die Entwicklung der Ingenieurwissenschaften, wer insbesondere seine bahnbrechende Thätigkeit in wissenschaftlicher und praktischer Beziehung auf dem Gebiete des Eisenbaues richtig würdigen will, der wird nicht aufser acht lassen dürfen, auf welcher Stufe diese Dinge sich befanden, als Schwedler mit seinen ersten Arbeiten öffentlich hervortrat. Wir haben dieses sein Auftreten etwa in den Anfang der fünfziger Jahre zu setzen.

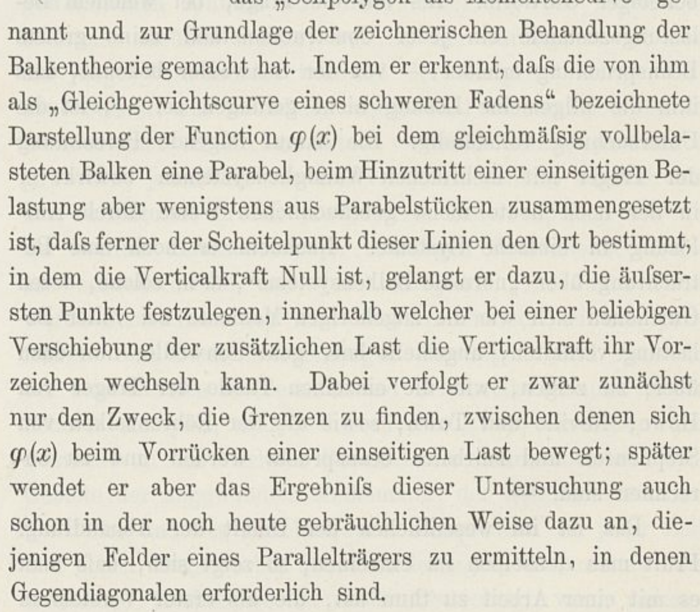
Wie schon erwähnt, betheiligte sich der junge Bauführer mit Glück an dem Wettbewerb für eine Brücke über den Rhein bei Köln im Jahre 1850 und trug hier den Sieg davon „sogar“ über die Engländer, wie in einem amtlichen Berichte aus jener Zeit bemerkt wird (dem englischen Ingenieur, Capitän Moorsom wurde der zweite Preis zuerkannt[2]). Diese Bemerkung hatte für die damalige Zeit ihre volle Berechtigung. In England war namentlich infolge der schnellen Entwicklung des Eisenbahnwesens und des damit Hand in Hand gehenden gewaltigen Aufschwungs des Verkehrs eher als irgendwo sonst das Bedürfnifs nach grofsen Brücken, weitgespannten Hallen u. dgl. hervorgetreten, und so wurde England thatsächlich das Geburtsland der grofsen Eisenbrücken. Um die Mitte unseres Jahrhunderts hatten englische Ingenieure, wie Stephenson und Fairbairn, schon bedeutende Brücken-Bauwerke entworfen und ausgeführt — so die Brittania- und die Conway-Brücke —, wobei sie mit dem dem Engländer eigenen, in langer Uebung geschulten praktischen Blick, sowie mit Hülfe von Versuchen auch schon früh zu denjenigen Träger-Grundformen der Balkenbrücken gelangten, aus denen Erfahrung und Wissenschaft nachmals das heutige theoretisch-praktische Gebäude der Brückenbaukunst in Eisen errichtet haben. Ihnen folgten zunächst die Nordamericaner, bei denen vielerorts ähnliche Verhältnisse obwalteten wie in England. Auch in America finden wir schon in jener Zeit Brückensysteme, wie von Howe, Neville, Town u. a., die für die spätere Entwicklung grundlegend geworden und noch heute jedem Brückenfachmanne wenigstens dem Namen nach bekannt sind.



J. W. Schwedler (1868).

Nach diesen Systemen wurden viele gröfsere Brücken ausgeführt — wie die genannten englischen Brücken bedeutende Bauwerke ihrer Zeit. „Bedeutend“ freilich mehr ihrem Umfange und ihren Abmessungen, als ihrer wissenschaftlichen Begründung, ihrem theoretischen Gehalte nach. Die Tragwände so aufzulösen und in einzelne Theile zu gliedern, diese Einzelglieder so zu gestalten, anzuordnen und zu verbinden, dafs ein jedes die seiner Beanspruchung zukommende Form und Stärke erhielt; die Gestaltung und Anordnung zugleich aber auch so zu treffen, dafs bei möglichst geringem Aufwand an Eisen die gröfstmögliche Leistung erreicht würde — von diesem Ziele war man noch weit entfernt. Im grofsen Ganzen fufste der Brückenbau wie der gesamte Eisenbau noch auf der Empirie, der Erfahrungswissenschaft; die strenge Wissenschaft harrte auf diesem Gebiete noch ihres Aufbaues. Diesen thatkräftig in Angriff genommen und damit die Eisenbaukunst dem Ziele, constructiv und wirthschaftlich richtig zu arbeiten, nähergeführt zu haben, das ist Schwedlers grofses Verdienst. Und auf dieses Ziel war sein Streben gerichtet von ersten Tage seines Auftretens an. — Es kann heute nicht meine Aufgabe sein, den Beweis hierfür durch eine vollständige Vorführung und Zergliederung der Leistungen Schwedlers im einzelnen zu erbringen. Wohl aber erscheint es gerechtfertigt, wenigstens auf eine seiner Erstlingsarbeiten mit einigen Worten einzugehen, um so doch an einigen Beispielen die Richtigkeit des Behaupteten darzuthun.

Im Jahrgange 1851 der Zeitschr. f. Bauw. (S. 114 u. f.) finden wir eine ziemlich umfangreiche, etwa 33 Spalten füllende Abhandlung des Bauführers Schwedler mit der Ueberschrift „Theorie der Brückenbalkensysteme“. In dieser Arbeit werden die Ausdrücke für das Biegungsmoment und die Verticalkraft (Querkraft) in einem beliebigen Querschnitte eines einfachen, an beiden Enden unterstützten und beliebig belasteten Balkens aus den allgemeinen Gleichgewichtsbedingungen abgeleitet, wobei der Verfasser auf den „merkwürdigen Zusammenhang“ hinweist, der zwischen den beiden Ausdrücken besteht, nämlich, dafs der Differentialquotient des Momentes nach x in jedem Querschnitte der Verticalkraft gleich ist. Die inneren Kräfte des Balkens — von Schwedler damals stets „Widerstände“ genannt — waren damit im wesentlichen bestimmt. Die so gewonnenen Grundgleichungen werden nun in eigenartiger Weise auf den „gleichförmig schweren Balken mit constanter und auch veränderlicher Belastung“ angewandt, indem das Biegungsmoment als Product aus einer constanten Kraft A und einem veränderlichen, von x abhängigen Hebelsarm $\varphi(x)$ aufgefafst wird. Schwedler arbeitet hier also schon rechnerisch mit dem, was man viel später das „Seilpolygon als Momentencurve“ genannt und zur Grundlage der zeichnerischen Behandlung der Balkentheorie gemacht hat. Indem er erkennt, dafs die von ihm als „Gleichgewichtscurve eines schweren Fadens“ bezeichnete Darstellung der Function $\varphi(x)$ bei dem gleichmäfsig vollbelasteten Balken eine Parabel, beim Hinzutritt einer einseitigen Belastung aber wenigstens aus Parabelstücken zusammengesetzt ist, dafs ferner der Scheitelpunkt dieser Linien den Ort bestimmt, in dem die Verticalkraft Null ist, gelangt er dazu, die äufsersten Punkte festzulegen, innerhalb welcher bei einer beliebigen Verschiebung der zusätzlichen Last die Verticalkraft ihr Vorzeichen wechseln kann. Dabei verfolgt er zwar zunächst nur den Zweck, die Grenzen zu finden, zwischen denen sich $\varphi(x)$ beim Vorrücken einer einseitigen Last bewegt; später wendet er aber das Ergebnifs dieser Untersuchung auch schon in der noch heute gebräuchlichen Weise dazu an, diejenigen Felder eines Parallelträgers zu ermitteln, in denen Gegendiagonalen erforderlich sind.



Die folgenden Abschnitte bringen nun — wenn von der fast ganz unbekannt gebliebenen Schrift des Americaners Whipple abgesehen wird — wohl zum erstenmale ein richtiges und vollständiges Verfahren zur Berechnung der einzelnen Theile gegliederter Balkenträger — von Schwedler „Balkensysteme aus Rahmen und Kreuzstreben“ genannt.

2) Der Entwurf Moorsoms ist zugleich mit demjenigen Schwedlers in der Zeitschrift für Bauwesen, Jahrg. 1851, S. 137 u. f. veröffentlicht.

Die anfänglich eingeführte Beschränkung, dafs die Rahmen, d. s. die Gurte, symmetrisch gegen die wagerechte Achse gebogen seien, sowie einige andere Einzelannahmen, hängen mit dem Umstande zusammen, dafs in jedem Felde zwei „Streben“ (Diagonalen), aufserdem aber senkrechte „Anker“ (Verticalen) vorausgesetzt sind. In sehr umsichtiger Weise sucht Schwedler die aus dieser Ueberzahl von Stäben entspringenden Schwierigkeiten zu heben und berührt dabei auch schon die Frage, welchen Einflufs eine Verbindung der Streben in ihrem Kreuzungspunkte ausübt. Hieran knüpft er einige Sätze, die für seine Denkweise so bezeichnend sind, dafs ich mir nicht versagen kann, sie im Wortlaut anzuführen. „Die vorstehenden Bemerkungen“, so sagt er, „sind nur gemacht worden, um anzudeuten, wie eine Theorie, die auf bestimmten Voraussetzungen basirt ist, nicht auf Bauausführungen angewendet werden kann, bevor man geprüft hat, ob auch sämtliche Voraussetzungen bei dem Bauwerke gemacht werden können. Es wird sich im Gegentheil finden, dafs die Theorie für jedes Bauwerk, je nach dem Material, dessen Elasticität, den Querschnitten der Theile, den Detailverbindungen und noch mancherlei anderen Sachen besonders rectificirt werden mufs, wenn man nicht in Fehler verfallen will. Die Theorie giebt nur im allgemeinen ein Schema, nach welchem die Stabilität des Bauwerkes durchdacht werden soll. Dem einzelnen Baumeister bleibt es danach überlassen, in jedem besonderen Falle dieses Schema mit seinen Gedanken auszufüllen.“ Diese Auffassungsweise macht es verständlich, warum Schwedler, noch als gereifter Meister, zu weitgehenden Eingriffen in die Arbeiten anderer nicht geneigt und kein Freund schablonenhafter Behandlung baulicher Aufgaben war.

Als nächsten Abschnitt der Schwedlerschen Abhandlung finden wir die Untersuchung des „unsymmetrischen Balkensystems aus Rahmen und Diagonalstreben“ oder, wie wir heute sagen, des statisch bestimmten Fachwerkträgers mit beliebiger Gurtform. Bis auf die Frage, bei welchem Belastungszustande ein jeder Constructionstheil seine gröfste Beanspruchung erleidet — von der Schwedler bekennt, dafs ihm die allgemeine Lösung nicht gelungen sei —, ist die Untersuchung vollständig. Die darauf folgende Berechnung der Träger mit mehrfachen Wandgliedsystemen bewirkt er in der noch heute meist gebräuchlichen Weise durch Auflösung in einfache Systeme. Nachdem er noch eine Betrachtung über „normale Balkensysteme“, d. h. solche, deren Gurthöhen sich wie die zugehörigen Momente bei voller Belastung verhalten, angestellt hat, geht Schwedler nun dazu über, zu zeigen, wie die einzelnen Theile der Träger von Howe, Neville und Town, sowie die der Röhrenbalken von Stephenson und Fairbairn beansprucht werden und zu berechnen sind. —

Das ist im wesentlichen der Inhalt der Abhandlung. Prüft man denselben im einzelnen, so zeigt sich, dafs man es mit einer Arbeit zu thun hat, die als erster Vorstofs in ein bisher unbetretenes Gebiet, als bahnbrechende, schöpferische Arbeit kaum hoch genug geschätzt werden kann. Freilich muthet manches in Schwedlers Ausdrucks- und Rechnungsweise uns heute naiv, manchmal etwas schwerfällig an; wir vermissen anderseits manches, was uns ganz geläufig und selbstverständlich scheint. Aber vergessen wir doch nicht, dafs wir um mehr als vier Jahrzehnte später leben, und dafs dieser Zeitraum ausgefüllt ist mit der Forscherarbeit eines vollen Menschenalters. Schwedlern selbst und seinen Mit- und Nacharbeitern verdanken wir es gerade, dafs uns jene Erstlingsarbeit eben als eine solche erscheint. Den Werth, den sie für die Zeitgenossen hatte, erkennt man aber, wenn man sie mit der Art und Weise vergleicht, in der der englische Capitän Moorsom seinen mit dem zweiten Preise gekrönten Entwurf für die Rheinbrücke bei Köln aufgestellt und berechnet hat. Er betrachtete das Gitterwerk seiner Träger als den hauptsächlich tragenden Theil, neben welchem die sieben Flacheisen-Gurtungen jedes Trägers nur eine untergeordnete Rolle spielten.[3]) Er berechnete die Tragfähigkeit des Gitters wie diejenige einer vollen Platte (aus dem Biegungsmomente in der Mitte des Trägers) — aber unrichtig, nämlich sechsfach zu grofs, während sie thatsächlich sechsmal kleiner war! — und vermindert dann den so gefundenen Werth nach dem Verhältnifs der Durchbrechungen zu den vollen Theilen der Wand. Welch ein gewaltiger Abstand zwischen der unsicheren, ja rohen Berechnungsweise des englischen Fachmannes und dem wissenschaftlich strengen Verfahren Schwedlers!

Den geschilderten Untersuchungen reihen sich an als weitere bedeutsame Arbeiten[4]) ähnlichen Inhaltes die Aufsätze aus den Jahren 1862 über die Ermittlung der Durchbiegungen einiger der gebräuchlichsten Brückenconstructionen, von 1863 über Brückenbalkensysteme von 300 bis 400 Fufs Spannweite, von 1865 über Resultate aus dem Brückenbau. Sehr bedeutsam war auch eine Abhandlung über eisernen Oberbau vom Jahre 1881, die zuerst in englischer Sprache erschien, und ebenso die zum Theil denselben Stoff ausführlicher behandelnden „Beiträge zur Theorie des Eisenbahn-Oberbaues“ von 1889 in der Zeitschrift für Bauwesen, ein Aufsatz, den zu Ende zu führen dem zu jener Zeit schon Leidenden nicht vergönnt gewesen ist. Daneben lief eine beträchtliche Zahl von Veröffentlichungen her, die sich auf einzelne Ausführungen beziehen, wie die Brahebrücke bei Czersk, die Elbbrücke bei Meifsen, die Oderbrücken in Breslau, die Elbbrücke bei Hämerten und viele andere. Bemerkenswerth ist, dafs die erste Anwendung der von Schwedler angegebenen und nach ihm benannten neuen Trägerform an der Weserbrücke bei Corvey stattgefunden hat, ohne dafs auf diese Neuerung in der betreffenden Veröffentlichung von Simon im Jahrgang 1867 der Zeitschrift für Bauwesen auch nur mit einem Worte hingewiesen wird. Ein solcher Hinweis findet sich erst in dem von Schwedler selbst herrührenden Aufsatze aus dem Jahre 1868 über die Elbbrücke bei Hämerten.

Und wie es das Bedürfnifs des Tages gerade fügen mochte oder besondere praktische Aufgaben an ihn herantraten, schrieb er über Form und Stärke gewölbter Bögen einen Beitrag zur Theorie der Stützlinie, oder über eine An-

---

3) Dafs eine derartige Auffassung über die Rolle, welche das Gitterwerk und die Gurtungen eines Balkenträgers spielen, damals nicht etwa die alleinherrschende war, dafs vielmehr auch schon richtigere Anschauungen gehegt wurden, beweisen u. a. die Gitterbrücken bei Dirschau und Marienburg, bei denen durch die im Anfang der fünfziger Jahre aufgestellte Berechnung die Aufnahme der Biegungsmomente den Gurten und die der Verticalkräfte den Gitterstäben zugewiesen ist.

4) Ein Verzeichnifs sämtlicher mir bekannten Abhandlungen und Veröffentlichungen Schwedlers ist am Schlufs gegeben.

zahl von ausgeführten Dachconstructionen zu Gasbehältergebäuden und Retortenhäusern im besonderen und über eiserne Kuppeldächer im allgemeinen, oder über Drehbrücken ohne Rollkranz usw. Die neuen, bei solchen Gelegenheiten entworfenen Constructionen sind seitdem vorbildlich geworden und so oft zur Anwendung gekommen, dafs es einer näheren Schilderung derselben nicht bedarf.

Dafs der Rath eines so bedeutenden Fachmannes übrigens vielfach, amtlich und aufseramtlich, in Anspruch genommen wurde, kann nicht wunder nehmen. Es sei hier nur Schwedlers Thätigkeit bei Wiederherstellung des Thurmhelmes der St. Petrikirche in Hamburg, sein Gutachten über die Zulässigkeit dreitheiliger Glasbehälterglocken (für die Berliner städtischen Gasanstalten) und namentlich sein Entwurf für die Hebung des Kriegerdenkmals auf dem Kreuzberge bei Berlin erwähnt.

Auch einzelne Rechnungsformeln Schwedlers, wie z. B. diejenigen für das Eigengewicht eiserner Brücken, haben — obgleich später von anderen theoretisch besser begründete und genauere geschaffen worden sind — sich doch wegen ihrer Einfachheit und praktischen Verwendbarkeit in dauernder Anwendung erhalten.

Zum Schlufs dieser Betrachtung über Schwedler als Constructeur möge noch ein Punkt Erwähnung finden, der für das sogenannte „praktische Gefühl" Schwedlers einen gewissen Mafsstab liefert. Es war gewifs keine leichte Aufgabe, beim Beginn des Eisenbaues über die anzuwendende Beanspruchung des Eisens einen Entschlufs zu fassen. Theoretische Untersuchungen konnten da natürlich so wenig etwas nützen, wie Festigkeitsversuche mit einzelnen Theilen. Denn dabei blieb immer noch die Frage offen, wie sich die Construction als ganzes gegenüber den vielfach wechselnden Angriffen der Lasten verhalten, und ob der gewählte rechnungsmäfsige Sicherheitsgrad auch in Wirklichkeit ausreichen würde, ohne anderseits eine unnütze Materialverschwendung herbeizuführen. Wann, wo und von wem die erste Wahl getroffen wurde, ist mir nicht bekannt; so viel steht aber fest, dafs Schwedler, indem er dem Schmiedeeisen eine Beanspruchung von 100 Ctr. für den Quadratzoll auferlegte — sei es nach dem Vorbilde anderer oder nicht —, einen durchaus glücklichen Griff gethan hat, dessen Bewährung schon durch den Umstand erwiesen wird, dafs nachmals die nahezu gleichwerthige Beanspruchung von 750 Kilogramm für das Quadratcentimeter allgemein zur Anwendung gekommen ist und mit gewissen, im wesentlichen auf Wöhlers Untersuchungen fufsenden Abweichungen noch heute als Durchschnittszahl im Gebrauch steht. —

Aus der gegebenen Uebersicht gewinnt man zugleich ein Bild über die schriftstellerische Thätigkeit Schwedlers. Freilich hatte er wenig von einer sogenannten Schriftstellernatur; er war im besten Sinne des Wortes ein Gelegenheits-Schriftsteller. Mochte die Gelegenheit nun an ihn herantreten in der Form einer unmittelbaren Aufforderung oder einer ihm gestellten Aufgabe, oder sich ihm aufdrängen in der Erkenntnifs, dafs in einer von ihm bearbeiteten Frage die vorhandenen Schriften und Lehrbücher den Suchenden im Stich liefsen, dafs also im Interesse der Wissenschaft Lücken auszufüllen seien, oder dafs es an geeigneten Musterbeispielen für diese oder jene Ausführung fehle: immer war er zur Stelle, um mit den Ergebnissen seines Forschens und seiner reichen Erfahrung auch schriftstellerisch einzutreten. Fast bei allen seinen Veröffentlichungen läfst sich die äufsere Veranlassung, unter denen sie entstanden sind, ohne Mühe nachweisen. Ein gröfseres zusammenhängendes Werk, etwa über abstracte Aufgaben oder Fragen, hat er nie geschrieben. Abgesehen von der fehlenden Neigung, anders als unmittelbar für das Bedürfnifs und für das Leben zu arbeiten, hätte er die dazu erforderliche Mufse und Sammlung bei der steten Ueberlast seiner Berufsgeschäfte auch nicht finden können. Und so liegt sein gleichwohl reiches schriftstellerisches Wirken grofsentheils in den zum Theil erwähnten Einzelaufsätzen vor uns, die in der „Zeitschrift für Bauwesen", der Hauptquelle für den Schwedler-Forscher, veröffentlicht sind, zu denen sich nur noch wenige in andern Zeitschriften gesellen. Es ist Schwedler wohl ein Vorwurf daraus gemacht worden, dafs er seine schon genannte bedeutsame Abhandlung „Ueber eisernen Oberbau" zuerst in England, in den Verhandlungsberichten des Londoner Civilingenieur-Vereins, veröffentlicht habe. Der Vorwurf ist ungerecht. Er war auch hier lediglich einer unmittelbaren Anregung gefolgt. Ein Mitglied jenes Vereins, der Ingenieur Charles Wood, hatte eine Anzahl hervorragender Sachverständigen aller Länder um ihre Ansichten in dieser Frage ersucht, darunter auch Schwedler, der dem Wunsche entsprach. Und so erschien seine Abhandlung, zugleich mit derjenigen Woods und den Zuschriften anderer Techniker, in einer Druckschrift vereinigt, zuerst in englischer Sprache. Später ist sie, da das Buch im Handel vergriffen war, gelegentlich des Ausscheidens Schwedlers aus dem Dienste durch Veröffentlichung im „Centralblatt der Bauverwaltung" (1891, S. 90) der deutschen Fachwelt zugänglich gemacht worden.

Dafs Schwedler durch die wissenschaftlichen Untersuchungen, die er veröffentlichte, durch die zahlreichen eignen Entwürfe und Bauausführungen, die er mittheilte, einen ungewöhnlichen Einflufs auf die Entwicklung der Ingenieurbaukunst ausüben mufste, war bei der Gärung, in der sich die junge Wissenschaft während der Hauptzeit seines Wirkens befand, nur natürlich. Gleichwohl ist sein Einflufs als Lehrer und als Examinator vielleicht noch bedeutsamer geworden; jedenfalls war dieser Einflufs örtlich, nämlich für die Verhältnisse in der preufsischen Bauverwaltung und an der Berliner Hochschule, der damaligen Bauakademie, überaus schnellwirkend und durchschlagend. Im Jahre 1864 wurde Schwedlern das Amt des Examinators bei den Bauführer- und Baumeisterprüfungen übertragen, und zwar in der angewandten Mathematik und Feldmefskunst und in der höheren Analysis, analytischen Mechanik und Geodäsie. Die Zustände an der Berliner Bauakademie, namentlich auf dem Gebiete der angewandten Mathematik, der höheren Constructionslehre und des Brückenbaues, entsprachen zu jener Zeit und schon lange vorher den Anforderungen, die man an eine technische Hochschule zu stellen berechtigt war, weitaus nicht. Berlin stand in dieser Beziehung anderen Hochschulen bedeutend nach. Während in Zürich schon seit Jahren ein hervorragender Gelehrter wie Culmann, in Karlsruhe ein Mann wie Grashof den Lehrstuhl innehatte, entbehrte die gröfste Hochschule Deutschlands einer ähnlichen Kraft ersten Ranges gänzlich, und das zu einer Zeit, als die schnell vor-

schreitende Entwicklung des Eisenbahnwesens tüchtiger Ingenieure dringend bedurfte. Entsprechend den mangelhaften Lehrkräften waren die Leistungen der Studirenden in diesen Wissenschaften. Wohl hat die Berliner Schule auch aus jener Zeit tüchtige Mathematiker und Constructeure hervorgebracht. Doch waren es Ausnahmen: Studirende, die infolge besonderer Veranlagung oder Neigung sich vorzugsweise diesen Fächern widmeten, oder aber — und das war glücklicherweise der häufigere Fall — Männer, die das Versäumte in der Folgezeit aus eigener Kraft nachholten.

Und wie auf der Hochschule, so in den Prüfungen: die Anforderungen, die hier gestellt wurden, standen in ihrer heute kaum noch begreiflichen Bescheidenheit zu der unausgesetzt steigenden Wichtigkeit dieser Wissensgebiete in denkbar gröfstem Gegensatze.

Unter solchen Umständen übernahm Schwedler das Amt des Examinators, und nun kam, was kommen mufste: die Zahl der Nichtbestehenden war zunächst ungemein grofs; gröfser vielleicht nur noch die Bestürzung unter denjenigen Studirenden und Candidaten, die vor der Prüfung standen. Wer jene Tage mit erlebt hat, wird bezeugen: es herrschte unter ihnen Furcht und Schrecken. Freilich nicht lange. Schwedlers Auftreten wirkte wie ein reinigendes Gewitter. Man begann im Gegensatz zu früher ernstlich zu arbeiten, und der Schrecken verlor sich um so schneller, als die Ueberzeugung bald zum Durchbruch kam, dafs die Schuld nicht etwa bei dem Prüfenden lag, wenn dieser auch keineswegs zu den „bequemen" Examinatoren gehörte. Seine Anforderungen waren nie zu hoch geschraubt, und namentlich war er nie einseitig — er hat nie „Steckenpferde geritten" —, aber er verlangte, dafs der Prüfling die Grundlagen der Wissensgebiete erfafst, die Grundbegriffe sich genügend angeeignet hatte, wogegen alles mechanische Auswendiglernen seinem klaren Verstande fremd und zuwider war. Und dieser Art seines Prüfens entsprachen denn auch die segensreichen Erfolge, die schon nach kurzer Zeit auf der ganzen Linie bemerkbar wurden. Bei aller Strenge, die durch seine angeborene Gutmüthigkeit ohnehin schon gemildert ward, rechnete man ihn, wenn auch immer zu den gefürchteten, doch bald nicht mehr zu den „schlimmen" Examinatoren, und auch durch manches Vorkommnifs in den Prüfungen wurde die Furcht wesentlich gemindert. So hatte er einst einem Candidaten, der ein tüchtiger Architekt, aber ein schwacher Rechner war, Aufgaben gestellt, die diesem, so einfach sie waren, doch augenscheinlich grofse Beschwerden machten. Schwedler stellte sich neben ihn, um den Bedrängten durch einzelne Zwischenfragen und erläuternde Winke ins richtige Fahrwasser zu leiten. Dieser kam indessen doch nicht auf die angedeutete Lösung, gerieth vielmehr in steigende Aufregung und fuhr plötzlich, in völliger Verkennung der guten Absichten des Examinators, diesen mit den Worten an: „Ja, Herr Geheimrath, wenn Sie immer hinter mir stehen, dann kann ich unmöglich arbeiten." „Nun, dann werde ich nicht mehr hinter Ihnen stehen", erwiderte Schwedler in seiner ruhigen Weise, und mit der Lösung der Aufgaben haperte es jetzt erst recht. Trotzdem — und darum habe ich die Geschichte erzählt — fiel der Candidat nicht durch. War Schwedler doch der Mann dazu, vor allem die Komik dieser Ungehörigkeit zu erfassen; und jemand ein Unrecht nachzutragen, war seiner guten, überlegenen Natur überhaupt fremd.

Die Prüfungsthätigkeit griff Schwedler übrigens seelisch an, eine Folge der angeborenen Herzensgüte. Ohne die zwingendste Nothwendigkeit hat er nie jemand zu Falle gebracht. War der Ausfall einer Prüfung aber ungünstig, so war er, wenn er mittags nach Hause kam, ein wortkarger, mifsgestimmter Tischgenosse; das Essen mundete ihm nicht. Wogegen er sich nie aufgeräumter und heiterer gab, als wenn er alle Prüflinge glücklich in den Hafen gebracht hatte.

Zu seinem Wirken als Examinator trat vom October 1866 noch seine Thätigkeit als ordentlicher Lehrer der höheren Constructionslehre und des Brückenbaues an der Berliner Hochschule, und der wohlthätige Einflufs, den er von nun an in beiden Aemtern auf die Vorbildung eines tüchtigen Nachwuchses für den Berufsstand der Ingenieure in Preufsen und bald über Preufsens Grenzen hinaus ausübte, wird ihm, namentlich in den dankbaren Herzen seiner Schüler selbst, unvergessen bleiben. Das Lehramt mufste er leider bereits im Jahre 1873 niederlegen, da die Last seiner sonstigen Berufsgeschäfte ihn die dazu nöthige Zeit und gründliche Sammlung nicht länger gewinnen liefsen.

Um so reger und lebhafter blieb aber seine Thätigkeit in der hervorragenden Stellung, in welche ein unserer Staatsverwaltung und der Ingenieurwissenschaft geneigtes Geschick ihn berufen hatte: in der Stellung bei der obersten Aufsichtsbehörde für das Eisenbahn- und Bauwesen im Arbeitsministerium. Bereits 1858 kam er als junger Eisenbahn-Baumeister hierher und schon nach kürzester Zeit hatte er sich, nach oben wie nach unten hin, die allgemeinste rückhaltlose und neidlose Anerkennung als führender Geist auf dem Gebiete der Bauconstructions-Wissenschaft erworben, trotzdem er zum vortragenden Rath erst 1868 aufrückte. Man darf behaupten, dafs in der Zeit von etwa 1860 bis 1890, also volle 30 Jahre hindurch, kaum ein gröfseres Bauwerk, sei es Brücke, Viaduct, weitgespannte Halle, Kuppel oder sonstige Dachconstruction, zur Ausführung gelangt ist, bei denen die Entwurfsverfasser nicht auf Schwedlers Forschungen, auf seinen Anregungen und Veröffentlichungen gefufst hätten. Dafs diese Zeit des höchsten Aufschwungs unseres Eisenbahnwesens zur Bewältigung und Lösung der ungewöhnlichen baulichen Aufgaben, die ihr gestellt wurden, einen Mann wie Schwedler vorfand, muss als grofses Glück gepriesen werden. Von dem Umfang dieser Aufgaben giebt schon die nackte Thatsache einen Begriff, dafs das preufsische Eisenbahnnetz, das 1860 noch nicht 5800 Kilometer umfafste, bis zum Jahre 1890 auf mehr als 26300 Kilometer angewachsen, und die Zahl der Bahnhöfe von etwa 600 auf nahezu 4200 gestiegen war, nicht gerechnet die grosse Anzahl von Bahnhofs-Umbauten, welche die immer engere Zusammenziehung der Maschen des Bahnnetzes erheischte. Alle unsere Ströme und gröfseren Flüsse, zahllose Thäler sind in dieser Zeit mit neuen Schienenwegen überbrückt worden; aber auch für die Entwürfe zu grofsen Strafsenbrücken und zu sonstigen, mit Bahnlinien nicht zusammenhängenden bedeutenden Eisenbauten wurde sein Rath fast immer in Anspruch genommen.

Die mafsgebende Entscheidung in der Beurtheilung dieser Pläne lag im wesentlichen bei Schwedler; die oberste

Aufsichtsbehörde dafür war thatsächlich er. Und wie hat er diese Aufsicht geübt! Nie engherzig, nie kleinlich, war sein Blick immer nur auf das Grofse gerichtet; jede unnöthige Bevormundung, jede überflüssige Aenderung der vorgelegten Entwürfe, wozu eine solche Stellung nur zu leicht hätte verleiten können, vermied er sorglich. Streng hielt er an dem Grundsatze fest, die wissenschaftliche wie die praktische Entwicklung niemals durch Fesseln zu hemmen, und so widerstrebte er auch immer dem Erlafs sogenannter „Normen“ und „Normalien“, so lange es sich um Gebiete handelte, deren Entwicklung in der Hauptsache nicht schon einen bestimmten Abschlufs gefunden hatte.

Einmal freilich, um das hier einzuschalten, hat auch er Normalien aufgestellt. Das war beim Ausbruch des deutsch-französischen Krieges 1870, als er für die damaligen Feldeisenbahn-Abtheilungen eine Anweisung ausarbeitete zur schnellen Herstellung von Feldbahnbrücken und Ausführung von Nothbrücken zum Ersatz zerstörter Brückenbauwerke. Damals hat er in den wenigen Tagen zwischen der Kriegserklärung und der Bildung jener Feldtruppe in angestrengtester Thätigkeit eine grofse Zahl von Musterentwürfen für einfache Holzbrücken verschiedener Art und Gröfse geschaffen, die unsern Kriegstechnikern ein wichtiges Rüstzeug für die Lösung ihrer Aufgaben im Felde geworden sind.

War die Einleitung zu grofsen Entwürfen zu treffen, so liebte er es, diese mit den Bearbeitern der Vorentwürfe zunächst gründlich durchzusprechen, Berathungen, die nicht selten mehrere Tage in Anspruch nahmen. Wohl keiner hat solche Besprechungen mit Schwedler verlassen, ohne eine Fülle nützlicher Anregungen von dem Meister empfangen und Wissen und Blick bedeutend erweitert zu haben. Schwedler erreichte damit ein doppeltes: einerseits war er gröfserer Aenderungen der Entwürfe in der Folge überhoben, anderseits aber, und das blieb der Hauptzweck, bearbeitete nun der Verfasser die Entwürfe, wenn auch in Schwedlers Sinne und Geiste, so doch selbständig; wufste er dann später oft kaum noch, was Schwedlers Anregung, was eigne Erfindung war. Der Entwurf blieb seines eignen Geistes Kind, das er mit der Liebe des Vaters betrachtete und behandelte, auch bei der späteren Bauausführung.

Wie abhold Schwedler bei der Beurtheilung vorgelegter Entwürfe aller Aenderungssucht war, das haben namentlich die jüngeren Baubeamten, die er mit der Vorprüfung solcher Pläne betraute, zu erfahren oft Gelegenheit gehabt. Glaubte er in dieser Beziehung einen Uebereifer zu bemerken, so dämpfte er den, nachdem er sich alle Bedenken hatte vortragen lassen, gern durch eine sinnig ausgesprochene Vorfrage, wie diese: „Glauben Sie, dafs das Ding einstürzen wird?“ Einst kam ein junger Baumeister mit einem zur Genehmigung eingereichten Entwurfe zu ihm — es handelte sich um die Brücke einer Privatbahn-Gesellschaft — und machte unter andern Bedenken auch das geltend, es fehle in dem Entwurf das bewegliche Auflager, welches für die eintretenden Längenausdehnungen des ziemlich weit gespannten eisernen Brückenträgers doch nöthig sei. Schwedler sah sich die Pläne eine Weile an und begann dann — laut denkend, wie seine Art war —: „Ja, ausdehnen mufs sich der Träger — dann rutscht er auf dem festen Auflager — — vielleicht rutscht er auch nicht — dann könnte das Mauerwerk Risse bekommen — — nun, dann werden's die Herren draufsen ja schon sehen: Setzen Sie ruhig Ihr ‚Revidirt‘ darunter!“ — Man kann ja über das Mafs seiner hierin geübten Duldsamkeit verschiedener Ansicht sein. Das eine steht aber fest, dafs er durch die Art seiner Aufsichtsthätigkeit die Wissenschaft unendlich gefördert, dafs er bei den „Herren draufsen“ Arbeitslust und Schaffensfreudigkeit stets neu angeregt und erhalten und damit reichen Segen gestiftet hat.

Wie Schwedler immer von grofsen Gesichtspunkten ausging, so erfafste er von solchen aus auch seine Stellung als Staatsbeamter. Er arbeitete und wollte arbeiten für das Ganze, für die Allgemeinheit. So oft er auch über das „Nummerntödten“ spottete: er war ein Staatsdiener von echtem Schrot und Korn. Sprofste doch aus seinen „getödteten“ Nummern immer wieder frisches Leben auf! Als dem jungen Beamten im Jahre 1853, bald nach seiner letzten Staatsprüfung, die Stadtbaumeisterstelle in Barmen angetragen ward, fragte er bei seiner obersten Behörde an, ob ihm dazu ein Urlaub bewilligt werden könne. „Da es mein Bestreben ist,“ sagt er in der Eingabe, „die bis jetzt gesammelten theoretischen Kenntnisse möglichst vielseitig für die Praxis zu verwenden, so würde diese Stelle mich möglicherweise für die Dauer nicht befriedigen, und ich würde daher von der Uebernahme derselben abstehen, falls sie meiner späteren Verwendung im Staatsdienste hinderlich sein sollte.“ Trotzdem die ergangene Antwort ihn über dies Bedenken beruhigte, schlug er die angebotene Stelle dennoch aus. Für den Staat zu arbeiten, erschien ihm ausgesprochenermafsen als erste Pflicht. Aus dieser Gesinnung heraus hat er auch späterhin alle noch so vortheilhaften Anträge zur Betheiligung an privaten Unternehmungen stets ausgeschlagen, und in diesem Geiste, das war sein bestimmter Wunsch und Wille, sollten auch seine Enkel erzogen werden.

Zu seinem öffentlichen Wirken haben wir selbstredend auch seine Thätigkeit in unsern Vereinen zu rechnen. Und heute, bei der Feier, die der Architektenverein und der Verein für Eisenbahnkunde zum Gedächtnifs eines ihrer treuesten Mitglieder veranstaltet haben, geziemt es sich vollends, seinem Eifer für sie ein Wort dankbaren Gedenkens zu widmen. Beiden Vereinen hat er lange Jahre und bis zu seinem Tode angehört. Dem Architektenverein trat er schon 1846 bei und bekleidete hier in den Jahren 1863 bis 1866 und wieder 1869 bis 1879 das Amt eines Vorstandsmitgliedes. Als er im Jahre 1858 in das Arbeitsministerium berufen und nach mehrjähriger Abwesenheit wieder nach Berlin zurückgekehrt war, wurde er alsbald auch Mitglied des Vereins für Eisenbahnkunde, in welchem er dann gleich im folgenden Jahre zum Schriftführer gewählt wurde, ein Amt, das er zehn Jahre hindurch — ein Jahr lang (1868) als stellvertretender Schriftführer — mit seltener Treue verwaltet hat. In beiden Vereinen war er trotz des Uebermafses seiner sonstigen Geschäfte und Aemter der regelmäfsigsten Besucher einer, und was er durch seine rege Theilnahme an den praktischen und wissenschaftlichen Verhandlungen, durch sein häufiges Eingreifen in die Erörterung, namentlich aber durch zahlreiche Vorträge gediegenster Art zur Belebung und Belehrung beigetragen hat, das wird bei allen Mitglie-

dern, zumal bei den Aelteren unter uns, in dankbarer Erinnerung fortleben.[5])

Und vielleicht noch fruchtbringender als seine Vorträge und Berichte waren seine Fragebeantwortungen. Niemals, weder vorher noch nachher, ist die Einrichtung des „Fragekastens“ ausgiebiger benutzt worden, als zu Schwedlers Zeit. Und wie er stets bereit war, aus dem unerschöpflichen Borne seines Wissens, seines steten Mitlernens und Forschens, seiner reichen Erfahrung zu geben, so wurden die Vereinsmitglieder nicht müde, zu fragen. Kaum eine der wöchentlichen Sitzungen des Architektenvereins verging, ohne dafs eine Reihe von Fragen des aufnahmefähigen Kastens Schwedlern die Gelegenheit gegeben hätte, lernbegierige Fragesteller zu befriedigen. Namentlich die jüngeren, in Prüfungsnöthen befindlichen Mitglieder nutzten den Fragekasten weidlich aus, wobei denn das uneingeschränkteste Vertrauen zu dem Wissen und Können des Meisters Schwedler oft zu höchst ergötzlichem Ausdruck kam. Das mögliche und unmögliche wurde gefragt, und als Zusatz zu den Fragen hatte sich bald die Wunschformel ausgebildet: „Herr Schwedler wird um Auskunft gebeten.“ In scherzhafter, übrigens ganz zutreffender Weise wurde diese Fragewuth gekennzeichnet und gegeifselt in der „Weihnachts-Zeitung“ auf einem der Winterfeste des akademischen Vereins „Motiv“ aus jener Zeit, in der eine Anzahl geeigneter Fragen an Schwedler zusammengestellt war. So hiefs eine: „Wenn man in der Formel zur Bestimmung des Auftritts einer Treppe $a = 64 - 2s$ die Gröfse $s = 40$ setzt, so wird der Auftritt negativ. Wie ist derselbe zu construiren? Herr Schwedler wird um Auskunft gebeten.“ Und die Reihe der Fragen gipfelte in dem übermüthigen Schlufsscherz: „Ob sie Geld hat? Herr Schwedler wird um Auskunft gebeten.“

Uebrigens war Schwedler ganz der Mann dazu, gelegentlich selbst einmal thörichte Fragestellungen zu geifseln, wie er es denn auch verstand, bei Erörterungen, die sich ins unklare und endlose zu verlieren drohten, durch Witz oder scherzenden Spott den springenden Punkt wieder herauszuschälen. Natürlich in seiner besonderen Art. So war einst die Frage aufgeworfen, woher es käme, dafs bei gewölbten Durchlässen mit anschliefsenden Flügeln das Mauerwerk an den Stellen, wo Widerlager und Flügel zusammenstofsen, so häufig Risse zeigte. Nachdem hierüber eine ganze Weile von mehreren Rednern viel unzutreffendes und mifsverständliches zutage gefördert war, erhob sich Schwedler, zeichnete den Fall mit wenigen Strichen an die Tafel und erklärte dann: „Der Gewölbeschub wirkt auf die Widerlager nach aufsen, der Erddruck auf die Flügel nach innen. Wenn dann das Mauerwerk an dieser Stelle Risse bekommt — und hier zog er einen kräftigen Kreidestrich durch die Verbindungsstelle der beiden Mauerkörper —, so thut es lediglich seine Schuldigkeit.“

36 Jahre hat Schwedler dem Verein für Eisenbahnkunde, 48 Jahre dem Architektenverein angehört, und wenn der Architektenverein in dankbarer Anerkennung seiner grofsen Verdienste vor zwei Jahren die von Prof. Herter modellirte Schwedler-Büste in seinen Räumen aufstellte, so hat er damit vor allem sich selbst geehrt. Ihren dauernden Platz hat die Büste in unserm vorderen Saale gefunden, in welchem auch der Verein für Eisenbahnkunde seine Sitzungen abhält. —

Wenn wir rückschauend das gesamte, der Wissenschaft und der Menschheit geweihte Wirken Schwedlers überblicken und uns noch daran erinnern, dafs er aufserdem auf der Wiener Weltausstellung 1873 als Mitglied des internationalen Preisgerichts thätig war, dann 1878 nach Nordamerica entsandt wurde zum Studium der dortigen Brücken- und Eisenbauten und der Weltausstellung in Philadelphia, dafs er ferner vom Jahre 1880 an Mitglied der Commission für das technische Unterrichtswesen, dann von der Gründung der Akademie des Bauwesens an auch deren Mitglied war, und dafs er endlich der Aufsichts-Commission für die mechanisch-technische Versuchsanstalt und für die Prüfungsstation für Baumaterialien angehörte, so entfaltet sich vor uns das Bild einer so aufserordentlich reichen Berufsthätigkeit, wie sie mit gleichem Erfolge auszuüben nur selten einem Sterblichen vergönnt wird.

Nur zu oft mischt sich in die Bewunderung, die wir grofsen Verstorbenen zollen, ein Gefühl der Bitterkeit oder doch Wehmuth darüber, dafs die Mitwelt ihre Bedeutung nicht zu erfassen vermocht, ihr rastloses Streben wohl gar mit Undank gelohnt hat. Für dies Gefühl läfst Schwedlers Lebensgang glücklicherweise keinen Raum: äufsere Ehren aller Art sind ihm in reichem Mafse zu Theil geworden. Die Weltausstellung in Paris im Jahre 1867 brachte ihm für seine Leistungen die goldene Preismedaille ein. An Allerhöchster Stelle wurden seine Verdienste u. a. durch die Verleihung des Rothen Adlerordens II. Klasse mit Eichenlaub, und ferner im Jahre 1883 durch die der goldenen Medaille für Verdienste um das Bauwesen anerkannt, eine Auszeichnung, die bis dahin nur unserm Altmeister Hagen zu Theil geworden war und bis jetzt noch nicht wieder verliehen ist. Aufserdem wurden ihm von aufserpreufsischen Ordensauszeichnungen das Comthurkreuz II. Klasse des Verdienstordens Philipps des Grofsmüthigen, das Comthurkreuz des Franz Josephs-Ordens und das Grofsofficierkreuz des Ordens der italienischen Krone verliehen. Und als endlich seine müde Hand Griffel und Feder sinken liefs, um auszuruhen nach langem Schaffen, da wurde ihm aufser der Ernennung zum Wirklichen Geheimen Oberbaurath mit

5) Im Architekten-Verein hat Schwedler folgende gröfsere Vorträge gehalten:
Zur Theorie der Gewölbe (23. April 1859).
Ueber den Bau der Rheinbrücke bei Strafsburg (28. Mai 1859).
Ueber die Festigkeit der Materialien (30. Juli 1859).
Ueber den Einsturz des Daches beim Bau des neuen Gasometers der englischen Gasanstalt in Berlin (30. Juni 1860).
Ueber das Eigengewicht eiserner Brücken und über die Bewährung parabolischer Balkensysteme (20. October 1860).
Ueber den Einflufs der Senkung des mittleren Stützpunktes eines gekuppelten Gitterträgers auf den Materialaufwand (17. Novbr. 1860).
Ueber graphische Darstellung statischer Berechnung bei Gitterbrücken (23. August 1862).
Zur Theorie der Kuppelgewölbe (31. Januar 1863).
Verfahren zur Berechnung gufseiserner Träger (9. Mai 1863).
Ueber die Construction und das Aufstellen mehrerer von Schwedler ausgeführten eisernen Kuppeldächer über den Gasbehältern der englischen und der städtischen Gasanstalten in Berlin (29. April 1865).
Ueber die Anordnung von Nietverbindungen (26. October 1867).
Ueber die Stabilität der flachen tonnenförmigen Kappen (21. März 1868).
Ueber Akustik (12. Octbr., 19. Octbr. und 2. Novbr. 1872).
Zur Behandlung baustatischer Fragen (26. Februar 1876).
Die Hängebrücke zwischen New-York und Brooklyn (28. Octbr. und 18. Novbr. 1876).

dem Range der Räthe I. Klasse als ein Zeichen der allgemeinsten Werthschätzung seiner Verdienste von seiten seiner Berufsgenossen eine künstlerisch ausgestattete Huldigungsadresse zu Theil. Namentlich diese letztere Ehrung, bei der sich die Fachmänner fast der ganzen Welt in ihren Unterschriften zusammenfanden, hat ihn tief gerührt.[6])

Indessen nicht Sucht nach äufseren Ehren oder Auszeichnungen war die Triebfeder zu seinem unermüdlichen Schaffen; an dem Forscher und Fachmann ist alles dies spurlos vorübergegangen. Ihm war die Arbeit, das strenge, tiefgründliche Suchen nach Wahrheit Selbstzweck des Lebens. Schlicht und ungekünstelt, wie in seinen Schriften, die eine eigenartige Einfachheit und Knappheit des Ausdrucks kennzeichnet, gab er sich zu jeder Zeit seines Lebens auch im persönlichen Verkehr mit anderen, unter seinen Freunden, im Kreise der Familie. Immer und in allen Lagen blieb er sich gleich, wenn auch eine etwas spröde Aufsenseite seine Charaktereigenschaften nicht für jeden so klar durchscheinen liefs: er war gütig, harmlos, vertrauensvoll, nachsichtig, hülfbereit in jedem Sinne, ein liebevoller Gatte und Vater. In seinem Familienleben hatte er durch das langwierige Leiden seiner ersten Gattin und deren frühen Tod, durch den Verlust des einzigen Sohnes in zartem Alter manches Leid zu überstehen. Er fand aber Trost und Freude an dem Aufblühen seiner beiden Töchter, denen die zweite Gattin eine treue, aufopfernde Mutter ward —, und später an der frohen Schar geliebter Enkelkinder. Die sehr wenigen Mufsestunden, die seine arbeitsvolle Thätigkeit ihm liefs, brachte er fast nur in der Familie zu, auch hier witzig und zwanglos. Freilich verleugnete er auch im Kreise der Seinigen den ernsten Grundzug seines Wesens nicht, sprach auch bei ihnen gern über Dinge, die seiner Gedankenwelt nahe lagen oder ihn gerade bewegten, liebte es, zu belehren, den Formensinn zu wecken, den Gesichtskreis zu erweitern. Und bis zu seinen letzten Lebensjahren ist ihm die rege Spannkraft des Geistes zu eigen geblieben, mit der er den augenblicklichen Gegenstand seines Studiums umfafste, überdachte und bei sich verarbeitete — unausgesetzt, vom Aufstehen bis zum Schlafengehen, während des Essens und beim Spaziergange den Gedanken fortspinnend.

In dieser steten Gewohnheit innerer Arbeit lag auch der Grund, dafs er keine „mittheilsame" Natur war. Tiefe Empfindungen, die seine Seele bewegten, verschlofs er meist in sich, höchstens, dafs er ihnen am Klavier in Tönen Ausdruck gab. Schwedler besafs nämlich auch für Musik ein eigenartiges Talent, er spielte und sang. Schon sein früher erwähntes Abgangszeugnifs rühmt seine „Sicherheit im Treffen der Noten; bei vierstimmigen Gesängen von Händel, Haydn, Graun usw. war er dem Basse eine gute Stütze". Die älteren Meister sind auch stets seine Lieblinge geblieben, und Aufführungen ihrer Werke in der Singakademie oder der Philharmonie waren neben gelegentlichen Besuchen des Schauspielhauses wohl die einzigen Zerstreuungen, die er sich aufserhalb des Hauses gestattete. Für die eigne Uebung des Klavierspiels hatte er sich — wiederum höchst bezeichnend für ihn — demjenigen Gebiete zugewandt, auf dem zugleich das Gemüth und der Verstand Befriedigung suchen und finden konnte: er hatte sich in die Lehre vom Generalbafs hineingearbeitet und konnte nun bei geeigneter Stimmung stundenlang in freien Phantasieen am Klavier sich ergehen.

Ein Abend der Woche war wissenschaftlichen Bestrebungen gewidmet, und zwar bei seinem eingangs schon erwähnten früheren Lehrer in der Physik und Mathematik Roeber. Von Schwedlers Schulzeit her hatte sich zwischen dem älteren und dem jüngeren Manne ein festes Freundschaftsverhältnifs ausgebildet, das erst im Jahre 1889 sein Ende fand. Roeber starb 1891. Der wöchentliche „Roeber-Abend" wurde stets gewissenhaft innegehalten, wenn nicht einmal dringende amtliche oder gesellschaftliche Verpflichtungen dazwischen traten. Gern und dankbar sprach Schwedler es aus, dafs er von diesem vortrefflichen Lehrer früh in das Studium der Franzosen Poinsot, Navier u. a. eingeführt sei, sodafs er mit sicheren Kenntnissen in der Mechanik und den Grundlagen der höheren Mathematik seine Studien an der Bauakademie habe beginnen können. An diesen Abenden nahm von Anfang an auch ein Freund, der Oberlehrer Dr. Hempel, vom Ende der siebziger Jahre an auch der Schwiegersohn Schwedlers, Prof. Dr. Vofs, Theil, dem ich die Mittheilung über die Roeber-Abende verdanke. In der Regel wurde bei diesen Zusammenkünften zunächst von Roeber eine Uebersicht aus den wissenschaftlichen Zeitschriften gegeben, und dann von einem der Theilnehmer über Gegenstände der mathematischen Physik, die das Interesse erregt hatten, vorgetragen. Hier war es denn häufig Schwedler, der Fragen aufwarf, auf die er bei seinen technischen Berufsarbeiten gestofsen war. Seinem nach allgemeiner Erkenntnifs strebenden Geiste erschien überhaupt die mathematische Physik die wichtigste Hülfswissenschaft des Technikers. So wurde u. a., als die Schallwirkung in Kirchen, Theatern usw. das Interesse der Fachwelt besonders in Anspruch nahm und in Schriften und Vorträgen viel behandelt wurde, die Theorie der Akustik zum Gegenstand eingehender Studien gemacht, über deren Ergebnisse Schwedler demnächst auch uns hier im Architektenvereine in einem drei Sitzungsabende ausfüllenden Vortrage (October-November 1872) Mittheilung gemacht hat. Aus solcher tiefgehenden theoretischen Kenntnifs schöpfte er die Sicherheit, mit der er an praktische Aufgaben herantreten, in gegebenen Fragen Vorschläge machen und Entscheidungen treffen konnte.

War es bei dieser gemeinschaftlichen Arbeit vornehmlich die Aufgabe der anderen Theilnehmer, die wissenschaftlichen Unterlagen herbeizuschaffen, das analytische Rüstzeug zu ordnen, so förderte Schwedler seinerseits das Verständnifs durch die wundersame Kraft und Klarheit seiner räumlichen Anschauung — der „stereometrischen Phantasie", wie er das zu nennen pflegte. Hierin lag überhaupt wohl der Kern seiner eigenartigen Begabung und der tiefste Grund seiner Erfolge. Durch natürliche Beanlagung und unablässige Uebung hatte er sich ein geradezu staunenswerthes Vorstellungsvermögen angeeignet. Handelte es sich z. B. um die Reflexionen des Schalles in begrenzten Räumen, um Krümmungsflächen und Formänderungen von Körpern und elastischen Systemen, deren Gröfse analytisch genau auszudrücken schwer, manchmal un-

6) Ueber diese Huldigung und die Adresse, insbesondere auch über das von Grunerts Meisterhand ausgeführte Gedenkblatt der Adresse enthält das Centralblatt der Bauverwaltung im Jahrgang 1891 (S. 89) ausführlichere Mittheilungen. Die Adresse befindet sich jetzt im Besitze des Schwiegersohnes des Verstorbenen, des Professors Dr. Vofs in Pankow bei Berlin.

möglich ist, so gelang es ihm fast immer, sich die Verhältnisse räumlich zu ordnen, den Verlauf der wichtigsten Gröfsen aus einzelnen Anhaltspunkten darzustellen und so eine Uebersicht zu gewinnen. Vielfach ist Schwedler „der grofse Rechner" genannt worden. Die Bezeichnung trifft den Grundkern des Forschers und Gelehrten in ihm sicherlich nicht. Analytische Untersuchungen erregten durchaus nicht hervorragend sein Interesse, und bevor er anfing, in seinen Constructionen die Einzelheiten zu berechnen, hatte er schon längst aus der Fülle seiner Anschauung über die Wirkung der Kräfte bei den verschiedenen möglichen Anordnungen eine Menge von Entwürfen durchdacht und aus ihnen das geeignete ausgewählt. —

Die Ruhe und Klarheit des Geistes und der angeborne Forschungstrieb, die Schwedler in gesunden Tagen auszeichneten, verliefsen ihn auch nicht, da die Kräfte abzunehmen begannen — selbst da nicht, als zum erstenmale der Todesbote mit leiser Hand an das Schwinden aller Lebenskraft gemahnte. Es war am 9. November 1888, als Schwedler in der Frühe, unmittelbar nachdem er aufgestanden war, von einem leichten Schlaganfall gerührt, vor dem Bette zusammenbrach. Er war nicht bewufstlos geworden und benutzte den Rest seiner Kraft dazu, sich zu seinem Bücherschranke zu schleppen. Hier fanden ihn die bald nachher eintretenden Angehörigen in kauernder Stellung, in der Hand das — Conversations-Lexikon: er las die Abhandlung über „Schlagflufs". Man brachte ihn zu Bett, und dem Arzte, der alsbald eintraf, gab er nun selbst die Diagnose mit den bündigen Worten: „Lähmung auf derselben Seite — Arm und Bein: Schlaganfall!"

Zwar erholte er sich in den nächsten Monaten so weit, dafs er seine Dienstgeschäfte wieder aufnehmen konnte, und auch während der ersten Zeit nach dem Uebertritt in den Ruhestand erfreute er sich eines meist erträglichen Befindens. Doch blieb seine Kraft gebrochen. Und als ihm nach einem zweiten Anfalle jedes fernere Arbeiten vom Arzte bestimmt untersagt wurde, er auch selbst die Erschöpfung der Kräfte fühlte, da wandte sich sein kindliches Gemüth wieder den Kleinen zu: er widmete sich nur noch dem Wohle seiner Kinder und Enkelkinder, stets für alles besorgt und an alles denkend, mit eben der umsichtigen hingebenden Treue, die der Grundzug seines Handelns im ganzen Leben gewesen war. Ein grofser Schmerz traf ihn noch, als ihm zu Weihnachten 1892 die treue Gefährtin der erfolgreichsten Jahre seines Lebens entrissen ward. Und nachdem dann das eigne körperliche Leiden in der nun folgenden Zeit sich noch verschlimmert hatte, ihm zuletzt auch schmerzliches Siechthum nicht erspart geblieben war, da erschien ihm der Tod nur als freundlicher Erlöser. In der Morgenfrühe des 9. Juni schied er sanft dahin.

In Schwedler werden wir stets einen von den wenigen Männern verehren, die der Baukunst und Bauwissenschaft in der Zeit grofsartigster Entwicklung des Eisen- und Eisenbahnbaues den Stempel ihres überlegenen Geistes aufgedrückt haben. Er ist bahnbrechender Pfadfinder geworden auf wichtigen Gebieten dieser Wissenschaft, und die Ergebnisse seiner stillen Gelehrtenarbeit und seines unablässigen Schaffens werden unvergessen bleiben, auch wenn die schmalen Pfade, auf denen er jene Gebiete seinen Zeitgenossen zugänglich machte, von der rastlos weiter bauenden und umgestaltenden Wissenschaft längst durch breite und bequeme Heerstrafsen ersetzt sein werden.

Seine Grabstätte hat Schwedler auf dem hiesigen alten Sophienkirchhofe an der Bergstrafse gefunden. Hier haben sie ihn in der Mittagstunde des 12. Juni unter grofser Theilnahme seiner zahlreichen Verehrer und Freunde an der Seite seines Vaters zur letzten Ruhe gebettet. Sie hatten einen guten Mann begraben und — das Gefühl der Wehmuth beherrscht uns heut alle — der Wissenschaft und uns war er mehr!

Verzeichnifs

der Abhandlungen, veröffentlichten Entwürfe, Vorträge usw. J. W. Schwedlers.

1. Theorie der Brückenbalkensysteme (Zeitschrift für Bauwesen 1851, S. 114, 162 u. 265).
2. Brücke über den Rhein zwischen Köln und Deutz. Wettbewerb-Entwurf (das. 1851, S. 137).
3. Theorie der Stützlinie, ein Beitrag zur Form und Stärke gewölbter Bögen (das. 1859, S. 109).
4. Statische Berechnung der festen Hängebrücke (das. 1861, S. 73).
5. Ueber die Bestimmung des Eigengewichts eiserner Brücken und die Bewährung parabolischer Balkensysteme (das. 1861, S. 307).
6. Der eiserne Ueberbau der Brahebrücke bei Czersk (das. 1861, S. 579).
7. Berechnung des Einflusses der bewegten Lasten auf die Einbiegung der Eisenbahnbrücken (das. 1862, S. 247).
8. Ermittlung der Durchbiegungen einiger der gebräuchlichsten Brückenconstructions-Systeme (das. 1862, S. 269).
9. Ueber Gewichte und Kosten verschiedener Brückenconstructionen zu Eisenbahnzwecken (das. 1862, S. 300).
10. Zur Durchbiegung eiserner Träger (das. 1862, S. 411).
11. Ueber Brückenbalken-Systeme von 200 bis 400 Fufs Spannweite (das. 1863, S. 115).
12. Dachconstruction zum Gasbehältergebäude der Imperial-Gas-Association zu Berlin (das. 1863, S. 151).
13. Zur Theorie der Kuppelgewölbe (das. 1863, S. 535).
14. Zur Berechnung gufseiserner Träger (das. 1863, S. 656).
15. Resultate über die Construction der eisernen Brücken (das. 1865, S. 331).
16. Die Construction der Kuppeldächer (das. 1866, S. 7).
    I. Theorie der Kuppelflächen (S. 10).
    II. Kuppeldachconstruction von 98 Fufs 6 Zoll Durchmesser über dem Gasbehältergebäude der Imperial-Continental-Gas-Association in Berlin, Holzmarktstrafse Nr. 28 (S. 21).
    III. Desgl. von 130 Fufs Durchmesser über dem Gasbehältergebäude der städt. Gasanstalt in Berlin, Hellweg Nr. 9 (S. 24).
    IV. Desgl. von 140 Fufs Durchmesser über dem Gasbehältergebäude der städt. Gasanstalt in Berlin in der Müllerstrafse (S. 27).
    V. Desgl. von 80 Fufs Durchmesser über dem Locomotivschuppen auf dem Bahnhof St. Johann (S. 30).
    VI. Kuppelconstruction von 44 Fufs Durchmesser auf der neuen Synagoge in Berlin, Oranienburgerstrafse Nr. 30 (S. 32).
17. Der eiserne Ueberbau der Elbbrücke bei Meifsen in der Borsdorf-Meifsener Eisenbahn (das. 1868, S. 13).
18. Die kurze und lange Oderbrücke in Breslau (das. 1868, S. 157).
19. Ueber die Anordnung von Nietverbindungen (das. 1868, S. 318; s. a. Deutsche Bauztg. 1867, S. 461 u. f.).
20. Ueber die Stabilität der flachen tonnenförmigen Kappengewölbe (Zeitschr. f. Bauw. 1868, S. 468).
21. Der eiserne Ueberbau der Oderbrücke in Breslau in der Rechten Oderufer-Eisenbahn (das. 1868, S. 513).
22. Der eiserne Ueberbau für die grofsen Oeffnungen der Brücke über die Elbe in der Berlin-Lehrter Eisenbahn (das. 1868, S. 517).

23. Eiserne Dachconstructionen über Retortenhäusern der Gasanstalten zu Berlin (das. 1869, S. 65).
24. Dach- und Deckenconstructionen über dem Festsaale und dem Stadtverordnetensaale im neuen Rathhause zu Berlin (das. 1869, S. 387 und 389).
25. Zur Beanspruchung und Construction der Gewölb-Widerlager (das. 1869, S. 436).
26. Schmiedeeiserner Schuppen für den 500 Centner schweren Dampfhammer des Bochumer Vereins für Bergbau und Gufsstahl-Fabrication (das. 1869, S. 517).
27. Die Brücke über die Brahe in Bromberg (das. 1870, S. 21).
28. Wirkung der Niete bei angenieteten Consolen (das. 1870, S. 126).
29. Mittheilung über einige Drehbrücken ohne Rollkranz (das. 1871, S. 193):
   Drehbrücke über die Peene bei Anclam.
   „ in der Hafenbahn bei Stralsund.
   „ über die Mottlau in Danzig.
   „ „ die Parnitz bei Stettin.
   „ „ den Schafgraben bei Charlottenburg.
30. Dachconstruction zu einem Retortenhause der Imperial-Continental-Gas-Association zu Berlin (das. 1872, S. 43).
31. Gasbehälter der städtischen Gasanstalt an der Fichtestrafse in Berlin (das. 1876, S. 179).
32. Ueberbauten der Memel-, Uzlenskis- und Kurmerszerisbrücken bei Tilsit (das. 1878, S. 21, 161, 363 und 523).
33. Die Erhöhung des Krieger-Denkmals auf dem Kreuzberge zu Berlin (das. 1879, S. 417; s. a. das. 1879, S. 163).
34. Die Thurmpyramide der St. Petrikirche in Hamburg (das. 1883, S. 165).
35. On Iron Permanent Way; Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers. London 1882. (Deutsch: Centralbl. der Bauverw. 1891, S. 90.)
36. Beiträge zur Theorie des Eisenbahn-Oberbaues (Zeitschr. für Bauw. 1889, S. 85 und 365).
37. Eine Abhandlung Schwedlers über eisernen Oberbau (Centralbl. der Bauverw. 1891, S. 90).
38. Ueber die Zulässigkeit dreitheiliger Gasbehälterglocken (Gutachten vom Jahre 1885 für die Verwaltung der Berliner städt. Gasanstalten, enthalten in der Veröffentlichung von P. Pfeiffer in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1893, S. 1126: „Gasbehälter mit tangentialer Führung“).

Das Königliche Prinz-Heinrich-Gymnasium in Schöneberg bei Berlin.

(Mit Abbildungen auf Blatt 1 bis 3 im Atlas.)

Nachdem das Bedürfnifs, ein neues Gymnasium für den immer mehr sich erweiternden und bevölkernden Westen Berlins zu schaffen, immer fühlbarer geworden war, wurde der Gedanke eines Neubaues im Jahre 1890 der Ausführung näher gerückt, als die Gemeinde Schöneberg ein geeignetes Grundstück in dem ehemaligen Akazienwäldchen in Schöneberg dem Schulfiscus unentgeltlich zur Verfügung gestellt hatte. Am 2. October 1891 begannen die Bauarbeiten zu dem von dem Regierungs- und Baurath Schulze entworfenen Neubau, und im Herbst 1893 wurde die vollendete Anstalt der Schulverwaltung übergeben.

Die Anlage (vgl. den Lageplan auf Bl. 1) besteht aus einem Klassengebäude, das mit der Hauptfront gegen Osten nach dem mit alten Akazienbäumen bestandenen Schulhofe gerichtet ist, einem Directorwohnhause seitlich vom Haupteingange, einer Turnhalle in der südöstlichen Ecke und zwei Abortgebäuden, die durch geschützte Hallen mit den Nebeneingängen des Klassengebäudes in Verbindung stehen. Sämtliche Ansichtsflächen der Gebäude sind in rothen Vollverblendsteinen unter sparsamer Verwendung von Formsteinen und grünen Glasursteinen hergestellt; die Dächer sind mit glasirten Ludovicischen Patent-Falzziegeln eingedeckt.

Das 6226 qm grofse Grundstück ist durch eine 2 m hohe Umwährungsmauer mit höher geführten Pfeilern, welche durch schmiedeeiserne Gitter verbunden sind, abgeschlossen und enthält nur einen nach der Grunewaldstrafse zu belegenen Zugang mit Durchfahrt und seitlichen Eingängen. Es ist aber darauf Bedacht genommen, dafs bei weiterer Entwickelung des Stadttheils von Westen her leicht ein zweiter Eingang zum Klassengebäude in dessen Mittelachse angelegt werden kann. Vom Schulhofe gelangt man zu dem als offene Vorhalle ausgebildeten Haupteingang des Klassengebäudes (vgl. die Grundrisse auf Bl. 1). Hinter dem Eingangsflur liegt der das ganze Gebäude der Länge nach durchziehende Hausgang. Den westlichen Mittelbau schliefsen die beiden Treppenhäuser mit 3 m breiten Treppenläufen ein, die zu den oberen Geschossen und der Aula führen. Das Klassengebäude enthält in drei Geschossen Unterrichtsräume für etwa 900 Schüler, und zwar 3 Vorschulklassen und 17 Gymnasialklassen. Die Gröfse der Vorschulklassen ist für 60 Schüler, die der Unterklassen bis einschl. Quarta für 50 Schüler, die der Mittelklassen bis einschl. Obersecunda für 40 Schüler und die der Oberklassen für 30 Schüler bemessen. Die Höhen des Erdgeschosses und der beiden oberen Stockwerke betragen je 4,50 m, die des Kellergeschosses 2,50 m.

Im nördlichen Flügelbau liegen die Schülerbibliothek, die Gesangklasse, das Berathungszimmer mit Vorzimmer, das Zimmer für die geschichtlich-geographischen Lehrmittel und der Zeichensaal, dessen Nordwand, in Fenster aufgelöst, eine günstige und reichliche Beleuchtung gewährt. Im südlichen Flügel ist die naturwissenschaftliche Sammlung, die Lehrerbibliothek und die Physikklasse mit anstofsender physicalischer Sammlung untergebracht. Im Mittelbau liegt rechts vom Eingang die Wohnung des Hauswarts, darüber im ersten Stockwerk das Amtszimmer des Directors nebst Wartezimmer. Der Mittelbau des zweiten Geschosses enthält die Aula mit Zugang von beiden Treppenhäusern aus.

Die Breite der Flurgänge ist mit Rücksicht auf die Unterbringung der Ueberkleider im Mittelbau auf 3,50 m, zu beiden Seiten auf 3,0 m bemessen. Das Kellergeschofs sowie sämtliche Flurgänge und Treppenhäuser sind überwölbt. Für die Kellergewölbe sind preufsische Kappen, im übrigen Kreuzkappen und Tonnen mit Stichkappen gewählt worden; letztere setzen zur Vermeidung von Vorlagen an den Wänden auf Kragsteine auf. Die Haupttreppen sind mit Stufen und Geländer in rothem Kunstsandstein auf steigenden Kreuzgewölben ausgeführt, die auf rothen Sandsteinsäulen ruhen. Die Treppenstufen mit geriefelter eiserner Schutzkante haben Linoleumbelag erhalten. Die Treppenhäuser sind unter Anwendung von rheinischen Schwemmsteinen zwischen Träger gewölbt, die Flure im zweiten Stock durch Gewölbe in Monierbauweise überdeckt. Die Flure und Abortgebäude haben Terazzobelag, der Bodenraum Gipsestrich, alle übrigen Räume Riemen-Fufsboden aus Yellow-pine-Holz erhalten. Die durchschnittlich 1,50 m hohen Wandbekleidungen sind in den Fluren aus rothem

polirten Cementstuck ausgeführt und mit einer hölzernen oberen Abschlufsleiste zur Aufnahme der Kleiderhaken versehen. Auf den Hausgängen befindet sich ein elektrisches Läutewerk (in jedem Geschofs 2 bis 3 Glocken) mit Verbindung nach der Turnhalle, das von der Hauswartswohnung aus durch einen Druckknopf in Thätigkeit gesetzt werden kann. Aufserdem ist auf dem Schulhofe noch eine Schulglocke und auf dem Hausflur eine Uhr angebracht.

Für die Ausstattung der Klassen sind hölzerne Bänke mit Plusdistance von 6 bis 12 cm in vier verschiedenen Gröfsen nach den Grundsätzen gewählt worden, welche sich bei den in den letzten Jahren ausgeführten staatlichen und städtischen Schulbauten Berlins als die zweckmäfsigsten erwiesen haben. Die Bänke sind zwei-, drei- und viersitzig und mit Vermeidung aller scharfen Kanten hergestellt. Die Rücklehnen überragen die nächstfolgenden Tischplatten um einige Centimeter, sodafs die Hefte von den sich anlehnenden Schülern nicht zurückgestofsen werden können. Die Tischblätter (mit Bohmschen Patent-Tintenfässern und Schutzklappen) sind schwarz gestrichen und lackirt; alles übrige Holzwerk ist hell gebeizt, geölt und lackirt. Aufser dem auf erhöhtem Tritt stehenden Katheder, welches zwei verschliefsbare Schubladen enthält, dem zweithürigen Klassenschrank, der auf einer Seite mit Fächertheilung versehen ist, dem hölzernen Papierkasten, dem Thermometer, Schwammkasten und Spucknapf enthält jede Klasse eine Schultafel aus mattgeschliffenem Glase (Patent Pender) und einen nach Breite und Höhe verschiebbaren Kartenständer. Die Fenster auf der Längsseite der Klasse (mit patentirten Schutzerschen Feststellern) reichen nahezu bis an die Decke und haben innere Sonnenvorhänge aus gelblichem Stoff erhalten. Die Wände sind mit dunkelgrünem, polirten Cementstuckpaneel mit abschliefsender Holzleiste bekleidet und graugrün gestrichen.

Die 22 m lange, 16,5 m breite und 8,60 m hohe Aula hat eine sichtbare Holzdecke erhalten, die auf je acht verzierten Kopfbändern mit zwischenliegender Zwerggalerie ruht. Die Balkenfelder sind theils als Holzcassetten ausgebildet, theils verputzt und mit Malerei auf blaugrünem Grunde versehen. Sämtliches Holzwerk ist geölt, gebeizt und lackirt. Die dunkelbraunen Balken mit blau und roth abgesetzten Fasen und vergoldeten Rosetten heben sich wirksam von den gestäbten Feldern ab, die den natürlichen goldigen Ton des Kiefernholzes zeigen. Die in stumpf grünem Ton gehaltenen Wandflächen über der marmorartig polirten Cementstucktäfelung sind durch Friese auf Goldgrund getheilt und mit Ornamentstreifen auf grünblauem Grunde umrahmt. Einen besonderen Schmuck hat der Raum infolge einer Stiftung durch zwölf auf Kragsteinen aufgestellte Büsten erhalten. Die sechs grofsen Spitzbogenfenster der beiden Längswände beleuchten den Raum ausgiebig und sind durch einfaches Maafswerk gegliedert. Die dreigetheilten unteren Flächen haben grünliche Kathedralverglasung mit aufgeblasenem Flächenmuster und farbig gemalte Friese, die oberen Rundfenster eine reichere Ausstattung durch ornamentale Glasmalerei erhalten. Hier, wie überhaupt bei der gesamten Ausschmückung ist nach mittelalterlichem Vorbilde die heimische Pflanzenwelt berücksichtigt worden. An der Südseite der Aula ist ein erhöhter Platz für Sänger mit umlaufendem Gang und abschliefsender Brüstung errichtet, dessen Mitte durch eine höher geführte Rückwand mit der Begasschen Kaiserbüste auf pfeilerartigem Unterbau einen wirksamen Abschlufs bildet; davor befindet sich das Harmonium und das Rednerpult.

Das am Haupteingang belegene Wohnhaus des Directors, mit abgegrenztem Garten, in Formengebung und Bauart dem Klassengebäude entsprechend, enthält im Kellergeschofs aufser den zur Directorwohnung gehörigen Wirthschaftsräumen eine Dienstwohnung für den Heizer, im Erdgeschofs die Wohn- und Küchenräume und im Obergeschofs Schlafzimmer, Badestube und einige Nebenräume. Die Geschofshöhen betragen im Keller 2,80 m, im Erdgeschofs 4,0 m, im Obergeschofs, Vorflur und Schlafzimmer 3,50 m, in den übrigen Räumen 2,80 m. Nach dem Erdgeschofs führt eine Sandsteintreppe, weiter hinauf eine an den Unteransichten gerohrte und geputzte Holztreppe.

Die Turnhalle mit Vorhalle, Lehrerzimmer, Gerätheraum und gesonderter Abortanlage an der Giebelseite hat einen sichtbaren Dachstuhl mit Holzdecke erhalten. Unterhalb der an den Längsseiten angeordneten Fenster sind in dem ringsumlaufenden Holzgetäfel zwischen den Pfeilern verschliefsbare Schränke angebracht, die zur Aufnahme der Kleider, Turnschuhe, Hanteln, Stäbe usw. dienen. Die Halle ist 25 m lang, 12,50 m breit, 7 m hoch und wird durch zwei eiserne Füllöfen geheizt, denen frische Luft von aufsen durch Canäle zugeführt wird.

Die beiden Abortanlagen sind an die städtischen Abzugscanäle angeschlossen. In jedem Gebäude sind zwei Dauerbrandöfen aufgestellt, die bei strenger Kälte geheizt werden, um ein Einfrieren der Rohrleitungen zu verhüten.

Sämtliche Räume sind mit Gasbeleuchtung versehen. Die Keller haben einfache Hänge- und Wandarme, die Klassen je zwei Doppelhängearme und einen einfachen Hängearm über dem Katheder mit Flaschenzug, Rundbrenner und lackirtem Blendschirm erhalten. Je drei schmiedeeiserne Ampeln mit Glasglocken beleuchten die Flure und zwei dreiflammige Wandarme die Treppenhäuser in ausreichender Weise. Zur Beleuchtung der Aulau dienen zwei grofse, 48flammige schmiedeeiserne Kronleuchter mit polirten Kupfertheilen, vier fünfflammige Wandarme und zwei am Rednerpult angebrachte Standleuchter. Im Zeichensaal sind fünf Siemens-Regenerativlampen so aufgehängt, dafs die Verbrennungsgase durch trichterförmige Blendschirme aufgefangen und durch einen an der Decke entlang geführten Sammelcanal mit aufgesetztem senkrechten Schlot durch den Dachboden ins Freie geleitet werden.

Sämtliche Gebäude sind an die städtische Wasserleitung angeschlossen. Jeder Flur enthält je zwei Auslafshähne mit Ausgufsbecken, der Zeichensaal einen besonderen Spültisch. Die Entwässeruug des Grundstücks erfolgt nach den städtischen Abzugscanälen.

Die Erwärmung der Schulräume erfolgt durch eine Sammel-Luftheizungsanlage, die von Rietschel u. Henneberg ausgeführt worden ist. Von den sechs Heizöfen dienen zwei zur Erwärmung der Aula, die übrigen zu der der andern Räume mit Ausnahme der Wohnung des Hauswarts und des Wartezimmers unter der Aula, die Kachelöfen erhalten haben. Im Keller wird durch sogenannte Filterkammern die einströmende frische Luft von Staub- und Rufstheilchen befreit. Für die Aula ist, da sie seltener benutzt wird, eine Umlaufheizung vorgesehen; Wechselklappen im Keller, welche von der Aula aus bewegt werden können, gestatten eine Mischung von warmer und kalter Luft. Die Erwärmung der Klassenzimmer kann bei — 20° C. Aufsentemperatur auf + 20° C., die der Aula auf + 18° C. gebracht werden. Die stündlich eingeführte Luftmenge beträgt das zwei- bis zweieinhalbfache des Rauminhalts der Klasse,

sodafs für Schüler und Stunde während des Heizens 8 bis 10 cbm frischer Luft zugeführt werden.

Die Ausführungskosten der Anlage betragen:

a) für das Klassengebäude	330 477,00 ℳ
b) für das Directorwohnhaus	41 211,51 „
c) für die Turnhalle	28 812,94 „
d) für die Abortgebäude	21 162,49 „
e) für Umwehrung, Einebnung, Be- und Entwässerung, innere Ausstattung und Bauleitung	115 314,12 „
im ganzen also	536 978,06 ℳ

Das Quadratmeter bebauter Grundfläche kostet:

a) für das Klassengebäude einschl. der Bauleitungskosten	256,91 ℳ
b) für das Directorwohnhaus	165,06 „
c) für die Turnhalle	77,37 ℳ
d) für das Abortgebäude	148,13 „

Das Cubikmeter umbauten Raumes kostet:

a) für das Klassengebäude einschl. der Bauleitungskosten	15,83 ℳ
b) für das Directorwohnhaus	17,19 „
c) für die Turnhalle	13,46 „
d) für das Abortgebäude	36,13 „

Die Kosten der Nutzeinheit (für 1 Schüler) betragen für das Klassengebäude einschl. der Bauleitungskosten 391,13 ℳ.

Die Bauleitung und Ausarbeitung der Einzelheiten ruhte in den Händen des Landbauinspectors Poetsch, dem bis zum Mai 1893 der Regierungsbaumeister Körber und bis zur Fertigstellung des Baues der Regierungs-Bauführer Lafsmann zur Unterstützung beigegeben waren.

Das Kloster und die Kirche Unserer Lieben Frauen in Magdeburg.

(Mit Abbildungen auf Blatt 4 bis 6 im Atlas.)

Von den kirchlichen Baudenkmälern, welche das Zeitalter des romanischen Stiles in unserm Vaterlande hinterlassen hat, dürfte die Gruppe der sächsischen, dem Erzbisthum Magdeburg unterstellten Kirchen die anziehendste sein. Freilich ist der alte Dom von Magdeburg, dessen Erbauung, wie die Gründung des Erzbisthumes überhaupt, auf Kaiser Otto den Grofsen zurückgeht, durch einen grofsartigen gothischen Neubau ersetzt worden. Dafür aber besitzt die Stadt Magdeburg noch ein anderes Denkmal, welches, wenngleich seine Gründung nicht so hoch hinaufreicht als diejenige des Domes, dennoch zu den ältesten der auf uns gekommenen kirchlichen Bauwerke Norddeutschlands gehört, und welches alle Wandlungen, die der romanische Stil in den sächsischen Ländern erfuhr, bis er der Gothik unterlag, sehr lehrreich wieder erkennen läfst: Das Kloster und die Kirche Unserer Lieben Frauen.*)

I. Geschichtliches.

Das Kloster Unserer Lieben Frauen in Magdeburg wurde als Benedictiner-Kloster von Erzbischof Gero am 13. December 1015 gegründet. Die Kirche Geros war, wie uns überliefert wird, von mäfsigen Abmessungen, vielleicht nur aus Holz erbaut, sodafs bereits Erzbischof Werner (1064 bis 78) sie abbrach und an ihrer Stelle einen gröfseren Bau begann, welcher noch zu den Lebzeiten des Erzbischofs so weit gefördert worden sein mufs, dafs dieser nach seinem Tode in der Kirche bestattet werden konnte. Auch Erzbischof Heinrich (1102 bis 1106) fand in dem südlichen Kreuzarme seine Ruhestätte.

Eine neue Zeit brach für Magdeburg und insbesondere für das Kloster Unserer Lieben Frauen an, als im Jahre 1126 Norbert, welcher, aus Xanten gebürtig, in Prémontré bei Laon den Orden der Prämonstratenser gestiftet hatte, auf den erzbischöflichen Stuhl berufen wurde. Diesem thatkräftigen, von Kaiser Lothar II. hochgeschätzten Kirchenfürsten war daran gelegen, in Deutschland einen Mittelpunkt für seinen Orden zu gewinnen; er besetzte im Jahre 1129 das Kloster mit Mönchen seines Ordens und gab dadurch Anlafs zu neuen baulichen Unternehmungen. Als er im Jahre 1134 starb, wurde er auf eine ausdrückliche Entscheidung des Kaisers nicht im Dome, sondern vor dem Kreuzaltare der von ihm bevorzugten Liebfrauenkirche beigesetzt. Norbert hatte noch zu seinen Lebzeiten dafür gesorgt, weitere Stiftungen für seinen Orden in Sachsen zu gewinnen, und seine Schüler setzten die von ihm vorgezeichnete Aufgabe mit Eifer fort. So entstanden zahlreiche Tochterklöster wie Pöhlde am Harz, Gottesgnaden bei Kalbe, Quedlinburg und jenseit der Elbe Leitzkau und Jerichow; bis nach Gramzow in der Ukermark und Arnstein an der Lahn wurden Brüder entsandt, und in den soeben für das Christenthum gewonnenen, ehemals slavischen Landen wurden die Domstifte Brandenburg, Havelberg und Ratzeburg von Schülern Norberts besetzt.**)

Als Haupt dieser Tochtergründungen und gestützt auf das Ansehen Norberts, durfte das Magdeburger Marienkloster es wagen, dem älteren Kloster Prémontré den Vorrang streitig zu machen, und durch fromme Schenkungen erwarb es ein so bedeutendes Vermögen, dafs es der Hülfe der Erzbischöfe und

*) F. Kugler, Museum, Blätter für bildende Kunst. Berlin, Bd. I. 1833, S. 37.
Ders., Kleine Schriften und Studien zur Kunstgeschichte. Stuttgart, Bd. I. 1853, S. 127 u. 591.
A. Hartmann, Klosterkirche U. L. Frauen in Magdeburg. Zeitschrift für praktische Baukunst. Berlin, Bd. XIV. 1854, S. 135 und Tafel 15 bis 23. — Giebt eine zwar vollständige, aber vielfach ungetreue Aufnahme des Zustandes der Kirche vor der Wiederherstellung.
F. v. Quast, Archäologische Reiseberichte. Zeitschrift für christliche Archäologie und Kunst. Leipzig, Bd. I. 1856. S. 167 u. 213. — Die beste kunstgeschichtliche Würdigung sowohl der Kirche als auch des Klosters, auf welcher alle späteren Mittheilungen fufsen.
Knitterscheid, Der Kreuzgang des Klosters U. L. Frauen in Magdeburg. Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins in Hannover. Hannover, Bd. XXXII. 1866. S. 645 und Bl. 33. — Giebt eine Auswahl von Einzelheiten des Kreuzganges.
E. v. Flottwell, Mittelalterliche Bau- und Kunstdenkmäler in Magdeburg. Magdeburg, 1891, Fol. — Enthält 13 Aufnahmen in Lichtdruck von der Kirche und dem Kloster.
Für die geschichtlichen Angaben wurden benutzt:
G. A. v. Mülverstedt, Regesta Archiepiscopatus Magdeburgensis. Magdeburg, 1876 bis 1886.
G. Hertel, Urkundenbuch des Klosters U. L. Frauen in Magdeburg. Halle, 1878.
A. Bormann, Geschichte des Klosters U. L. Frauen in Magdeburg, fortgesetzt von G. Hertel. Magdeburg, 1885.

**) F. Winter, Die Prämonstratenser des 12. Jahrhunderts und ihre Bedeutung für das nordöstliche Deutschland. Berlin, 1865.

Päpste bei seinen Unternehmungen nicht bedurfte. Diesem Umstande dürfte es im wesentlichen zuzuschreiben sein, dafs uns aus der auf Norbert folgenden Zeit gar keine Baunachrichten erhalten sind.

Die Stürme der Neuzeit, welche so manchem alten Kloster verderblich wurden, hat das unsrige glücklich überdauert. Während Magdeburg sehr frühzeitig die Reformation annahm, hielt das Kloster Unserer Lieben Frauen an der katholischen Lehre fest, ungeachtet vieler Anfeindungen, welche im Jahre 1547 sogar zur Schliefsung der Kirche führten. Erst 1591 wurde sie wieder geöffnet und dem evangelischen Gottesdienste übergeben; wenige Jahre darauf erfolgte die Wahl des ersten evangelischen Propstes. In den Wirren des dreifsigjährigen Krieges wurde das Kloster vorübergehend katholisch und wurden die Gebeine Norberts, welcher 1582 heilig gesprochen worden war, aus dem Grabe gehoben und nach Prag übergeführt; auch büfste die Kirche ihre drei Glocken ein, wurden die Thurmhelme ihrer Bekleidung beraubt und ging das klösterliche Archiv verloren. Erst in den Jahren 1696 bis 1700 geschah eine Ausbesserung der Kirche unter dem Propste Philipp Müller, auf welchen auch die Anfänge der heute noch bestehenden Klosterschule zurückgehen. Wenige Jahrzehnte später wurde die Kirche mit unbedeutenden Wohnhäusern umbaut. Neue Drangsale erlitt sie in der Franzosenzeit. Im Jahre 1817 wurde sie durch Verfügung der Regierung, trotz des Widerwillens des Klosters, der katholischen Gemeinde Magdeburgs überwiesen und blieb in deren Besitz, bis diese die S. Sebastians-Kirche erhielt. Das Kloster, welches seitdem wieder Herr seines eigenen Gotteshauses geworden war, liefs dasselbe in den Jahren 1890 bis 1891 wiederherstellen und für den Gottesdienst der Schule einrichten.

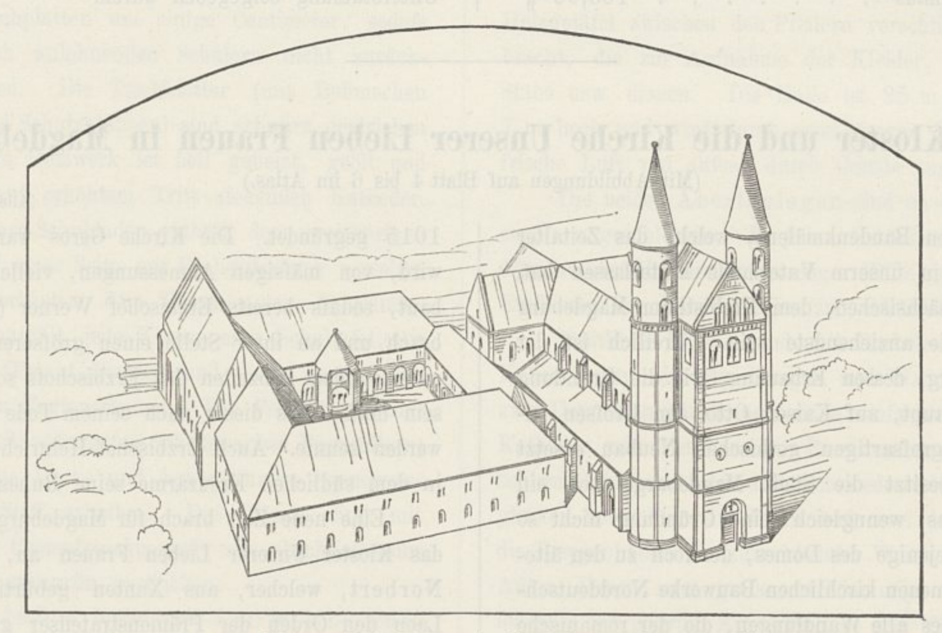


Abb. 1. Kloster U. L. Frauen in Magdeburg. Gesamtansicht.

II. Die Kirche.

Für denjenigen, welcher durch den Haupteingang in die Kirche tritt, gewährt diese mit ihren Bündelpfeilern und Rippengewölben das Bild eines frühgothischen Bauwerks; bei eingehender Prüfung aber entgeht es ihm nicht, dafs hinter den bündelartigen Vorlagen noch die Pfeiler eines romanischen Baues erhalten sind, ja dafs die gesamte Plananlage ausschliefslich diesem Bau angehört und dafs der gothische Eindruck nur die Folge eines späteren Umbaues ist (Bl. 4 und 5). Die ursprüngliche Kirche war eine dreischiffige Basilika mit einschiffigem Querhause, welchem sich im Osten der quadratische Chor mit seiner Apsis und zu den Seiten desselben zwei kleine Altarnischen anschlossen, während sich dem Langhause im Westen ein Thurmbau vorlegte. Der Gewohnheit gemäfs hatte man im Osten mit dem Chore und der unter ihm sich erstreckenden Krypta zu bauen begonnen und war nach Westen vorgeschritten, je nachdem es die zur Verfügung stehenden Mittel erlaubten.

Im Chore wurden die Apsis und die Südmauer während der gothischen Zeit nicht unerheblich verändert; dagegen zeigt die Nordmauer noch ganz den ursprünglichen Zustand und giebt die Untersuchung der unteren Theile der Apsis noch hinreichende Aufschlüsse über die ehemalige Gestalt derselben. Zwei Nischen, welche rechts und links im Mauerwerk ausgespart wurden, sieht man noch heute erhalten, von den Stumpfen je zweier Lisenen umrahmt. Ihnen schlossen sich zwei andere Nischen an, deren Spuren nach Ablösung des Putzes erkennbar sind, und welche etwas kleiner als die beiden vorigen und aufserdem jede mit einem Rundfester durchbrochen waren. Die genannten vier Lisenen waren ehemals muthmafslich durch Rundbögen unter einander verbunden (Blatt 5). Die Nordmauer besitzt noch Reste des äufseren Hauptgesimses (Abb. 2), welche sich auch über der Ostund der Nordmauer des nördlichen Kreuzarmes fortsetzen; ein aus Steintafeln hergestellter Bogenfries, dessen Kragsteine einige Male mit alterthümlichen, eingeritzten Ornamenten verziert sind, trägt ein Gesims von mäfsiger Ausladung, welches sich aus Platte, Wulst, Hohlkehle und einigen Stäbchen zusammensetzt. Ein ähnlicher Bogenfries mit Gesims schliefst auch das Aeufsere der am südlichen Kreuzarme erhaltenen Altarnische

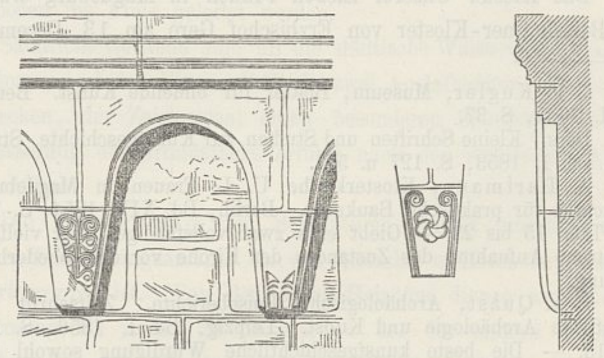


Abb. 2. Bogenfries vom nördlichen Kreuzarme 1 : 25.

ab, und eine eng verwandte Profilirung zeigen die gleichzeitigen Horizontalgesimse des Inneren (Abb. 3).

Die Ausführung der Westmauer des Querschiffes wurde anscheinend rascher gefördert als die des übrigen Querschiffes und des Chores und weicht deshalb in den Einzelformen von jenen verschiedentlich ab. Während sonst die Fenster breit und mit einer glatten, wenig geneigten Leibung angelegt sind, sind die vier Fenster der Westmauer des Querschiffes ohne Rücksicht auf eine Verglasung schmaler angelegt und haben sowohl in

der äufseren, als auch in der inneren Leibung einen Viertelstab eingefügt, welcher als Kämpfer ein Würfelcapitell mit schwerfällig eingeritzter Schnecke trägt (Abb. 4 und Bl. 5). Die Auflager der Vierungsbögen liegen an den beiden westlichen Pfeilern tiefer als an den östlichen. Für die Gesimse ist eine breite, sehr steile Schräge gewählt, welche bald mit einem Palmetten- oder einem Flechtband-Muster, bald auch mit rohen Darstellungen von Vögeln (Abb. 5) verziert ist, und alle innere wie äufsere Gesimse haben annähernd dieselbe Höhe von 23 bis 27 cm.

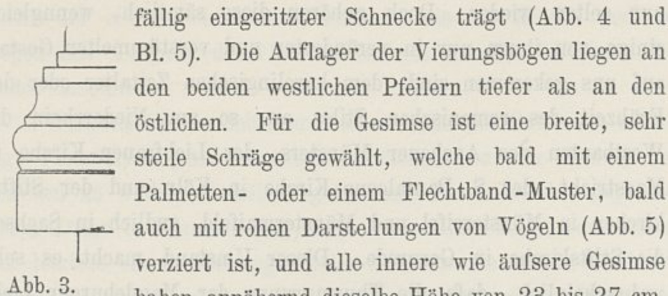


Abb. 3.

Diese Gesimsart entspricht, insbesondere in ihren Palmetten, ganz und gar den Gesimsen der Schlofskirche S. Servatius in Quedlinburg; an ebendieselbe Kirche gemahnen die Schneckencapitelle und die Bogenfriese, und auch die Bildung der zuletzt genannten Fenster kehrt, obgleich in reiferer Fassung, dort wieder.

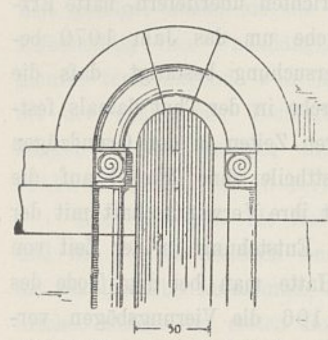


Abb. 4. Fenster in der Westmauer des Querschiffes. 1 : 50.

Im Langhause überrascht der Wechsel in der Gestalt der ursprünglichen Säulen und Pfeiler (Bl. 5 und 6). Die beiden westlichen Vierungspfeiler sind zur Aufnahme der Gurtbögen, welche die Vierung, das Mittelschiff, die Kreuzarme und die Seitenschiffe von einander trennen, im Grundrifs kreuzförmig angelegt; ihnen entsprachen am anderen Ende des Langhauses zwei Pfeiler von gleicher Gestalt, während in der Mitte auf jeder Seite ein quadratischer Pfeiler angeordnet

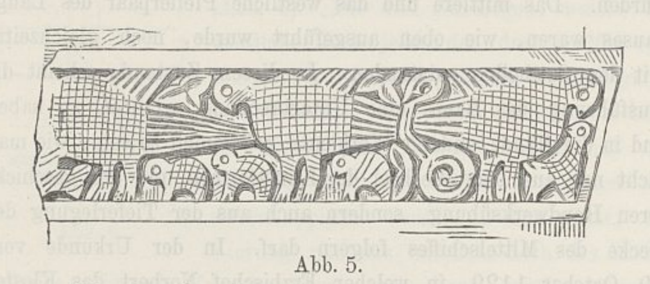


Abb. 5. Kämpfergesims des nordwestlichen Vierungspfeilers.

war. Die auf solche Weise geschaffenen Zwischenweiten wurden jede durch drei Stützen von besonderer Bildung ausgefüllt, doch so, dafs die Stützenreihe der Nordseite derjenigen der Südseite symmetrisch war. In den beiden östlichen Zwischenweiten folgte dem Vierungspfeiler zunächst eine Säule, dieser ein achteckiger Pfeiler und diesem nochmals ein solcher, dessen diagonale Ansichten aber profilirt sind; diesem Rhythmus entsprechend, füllten zwei quadratische Pfeiler, deren Ecken mit eingelassenen Säulchen versehen sind, und zwischen diesen wiederum ein achteckiger Pfeiler die beiden westlichen Zwischenweiten aus. In dem Entwurfe, welcher dem ganzen zu Grunde lag, welcher aber im einzelnen mehrfache Abänderungen erlitt, waren ohne Zweifel sämtliche Zwischenstützen als Säulen in der Art der vorhandenen gedacht gewesen, und mit dieser Annahme gewinnt der jetzt befremdende Stützenwechsel wieder ein gesetzmäfsiges Gepräge. Ist nun in diesem Wechsel eine Eigenart der sächsisch-romanischen Bauwerke zu erblicken, so kehrt doch der Wechsel von einem Pfeiler und drei Säulen an keinem anderen dieser Denkmäler wieder, da sonst immer nur eine oder zwei Säulen mit den Pfeilern wechseln.*) Wie die drei Schiffe des Langhauses vom Querhause noch heute durch drei Bögen getrennt sind, so wurde ehemals das Langhaus auch an seinem westlichen Ende von drei Bögen durchschnitten, welche ihr Auflager an dem erwähnten letzten Pfeilerpaare und an besonderen Vorlagen der Umfassungsmauern fanden**) und so die Symmetrie der die Obermauern tragenden Stützen noch schärfer hervorhoben. Diese sonst ebenfalls wenig bekannte Anordnung kehrt im Dome in Hildesheim wieder.

Wenden wir uns der Betrachtung des Einzelnen (Bl. 6) zu, so sind die beiden Säulen, die beiden Mittel- und die beiden Endpfeiler noch gleichzeitig mit dem Bau des Chores und des Querschiffes anzunehmen, denen sie in der Profilirung ihrer Sockel und Capitelle völlig entsprechen. Die Säulen erinnern wiederum an die Schlofskirche zu Quedlinburg. Ihre attischen Basen stehen auf einer Platte, welche gröfser ist als der untere Wulst; ihre Schäfte verjüngen sich nach oben und tragen Würfelcapitelle, welche ein aus einer Schräge gebildetes Gesims abschliefst. Die Schildflächen und das Gesims der südlichen Säule schmückt ein Flechtband, während die Schilde der nördlichen mit der Rundung gegen zwei eingeritzte Schnecken anlaufen und das Gesims ein Palmettenmuster trägt. Die achteckigen Pfeiler besitzen einen quadratischen Sockel und einen eben solchen Kämpfer, und die Ueberleitung vom Achteck zum Quadrate hat Anlafs zu mannigfachen und sinnreichen Lösungen gegeben, unter denen einige anmuthige Palmetten, welche die Ecken der Kämpfergesimse stützen, am besten gelungen sind. Die Pfeiler mit den Ecksäulchen haben die gleiche Gestalt der Sockel und der Kämpfer, während die Ecksäulchen vermittelst besonderer Capitelle oder geometrischer Formen sowie besonderer Basen aufdie quadratische Grundform zurückleiten. Alle Pfeiler des Langhauses sind — mit Ausnahme des westlichen Joches auf jeder Seite — durch Rundbögen verbunden, welche sich in unregelmäfsigem Wechsel aus weifsen und rothen Steinen zusammensetzen; über diesen Bögen hinweg läuft ein nach der Quedlinburger Art gebildetes, mit einem Flechtbande bedecktes Gurtgesims. Die beiden Bögen des westlichen Joches weichen von allen übrigen erheblich ab. Das Flechtband über ihnen wurde fortgelassen; die Bögen selbst sind ganz aus weifsem Sandsteine hergestellt und ruhen, mit Rücksicht auf die vergröfserte Spannweite, auf Kämpfern, welche tiefer liegen als die der anderen Bögen und überdies reifere und jüngere Profile zeigen als jene.

Der Fufsboden des Langhauses wurde mit dem Wechsel des Bauplanes etwas höher als ursprünglich, dagegen, wie die Höhenverhältnisse der Pfeilersockel beweisen, im südlichen Seitenschiffe und im südlichen Kreuzarme etwas tiefer als im übrigen Langhause gelegt. Diese Anordnung blieb auch bei dem gothischen Umbau bestehen. Die Fenster des Mittelschiffes sind noch die ursprünglichen und besitzen sämtlich ein glattes, doch im Gegensatze zu denen des Chores und des Querschiffes schräges Gewände. Die Höhenlage der alten Dachbalken ist im Chore und

*) Der Wechsel 1 : 3 ist überhaupt selten; in Italien zeigen ihn S. Maria foris portam in Lucca und die Seitenschiffe des Domes in Pisa.

**) Dafs das westliche Pfeilerpaar einstmals Vorlagen nach dem Mittelschiffe hin besafs und dafs man diese im 13. Jahrhundert den gothischen Diensten zu Liebe beseitigte, ergab sich, als bei den Wiederherstellungsarbeiten jene Dienste theilweis erneuert wurden. Auch die Wandpfeiler an der Nord- und der Südmauer sind in ihrem unteren Theile ursprünglich, im oberen dagegen frühgothisch erneuert.

im Querschiffe durch die Vierungsbögen gegeben. Im Mittelschiffe war sie um etwa 1 m tiefer. Ueber dem Bogen zwischen Mittelschiff und Vierung treten noch heute gegen das Mittelschiff hin zwei Kragsteine aus der Wandfläche heraus, welche nur dazu gedient haben können, über besonderen Sattelhölzern einen Dachbinder zu tragen, und es liegt nahe, in den Achsen der Pfeiler des Langhauses gleiche Kragsteine zur Unterstützung der übrigen Dachbinder anzunehmen, deren Auflager jetzt durch die gothischen Gewölbe verdeckt sind. Ob nun die Kirche einen offenen Dachstuhl zeigte, oder ob derselbe durch eine Decke abgeschlossen war, ist freilich nicht mehr zu entscheiden. In der Leibung des eben genannten Vierungsbogens fanden sich über dem Kämpfer die Löcher wieder, in welchen ehemals der das Triumphkreuz tragende Balken ruhte. Die Fenster der Seitenschiffe waren bedeutend kleiner als diejenigen des Mittelschiffes. In neuerer Zeit wurden sie, soweit die Kirche von Anbauten nicht verdeckt ist, leider zu Ungunsten der Raumwirkung erheblich vergröfsert; doch sind die beiden westlichen, jetzt vermauerten Fenster des südlichen Seitenschiffes noch in der alten Gestalt erhalten. Am Westende des südlichen Seitenschiffes hat sich noch eine Thür erhalten, welche von einem halbkreisförmigen Bogenfelde überdeckt und in der äufseren Leibung auf jeder Seite mit zwei Säulen ausgestattet ist; gegenwärtig ist sie wegen Anbauten ganz unwürdiger Art geschlossen. Spuren einer zu dieser symmetrischen Thür traten bei den letzten Bauarbeiten im nördlichen Seitenschiffe zu Tage.

Dem Langhause legt sich eine merkwürdige Thurmgruppe (Bl. 5) vor, ein hoher Giebelbau mit einem von Ost nach West gerichteten Satteldache, welcher rechts und links von zwei noch höheren runden Treppenthürmen überragt wird. Der Giebelbau öffnet sich im Erdgeschosse mit einem Rundbogen, welcher in alter Zeit ein stattliches Portal mit wagrechtem Sturze umschlossen haben wird; doch ist dieses verschwunden und an seine Stelle im vorigen Jahrhundert ein neues getreten, welches der bedeutenden Aufhöhung des Erdreiches Rechnung trägt, aber irgend welchen Kunstwerth nicht besitzt. Durch dieses Portal gelangt man in die Vorhalle, ein Geviert von 6,60 m Seite, welches von einem rundbogigen Kreuzgewölbe überspannt wird, dessen gegen den Scheitel geradlinig ansteigende Kappen von rechteckigen Schildbögen und Rippen getragen werden. Das Gewölbe ruht auf vier Säulen mit Würfelcapitellen, und zwei gleiche, doch schlankere Säulen gliedern die Leibung des breiten in die Kirche führenden Bogens.*)

Ueber dieser Vorhalle liegt im ersten Stockwerke eine Empore, welche sich ebenfalls gegen das Mittelschiff mit einem weiten Bogen öffnet. Der trotzige Eindruck der wenig gegliederten unteren Geschosse mildert sich in den oberen, welche von Fenstern reich durchbrochen werden. Die Einzelheiten der Thurmgruppe offenbaren das gleiche Gepräge wie die der zweiten Hälfte des 12. Jahrhunderts entstammenden Theile der Kirchen in Hildesheim, Braunschweig, Königslutter und Hecklingen, so namentlich das Hauptgesims der Treppenthürme, die Schachbrettfriese aufsen über dem ersten Stockwerke und innen am Kämpfer des Emporenbogens, der Bogenfries in der Höhe der Giebeltraufe und die Lisenen, endlich die Fenstersäulen und die Kleebögen, welche theilweis die Fenster überdecken. Die Gesamtanlage der Thurmgruppe kehrt in verwandten Beispielen nur selten wieder. Doch gehören diese sämtlich, wenngleich einige von ihnen nur in veränderter und verstümmelter Gestalt auf uns gekommen sind, dem karolingischeu Zeitalter oder der Frühzeit des romanischen Stiles an, so am Niederrhein die Westbauten des Aachener Münsters, der Liebfrauen-Kirche in Maestricht, der S. Pantaleons-Kirche in Köln und der Stiftskirchen in Münstereifel und Münstermaifeld, endlich in Sachsen die Stiftskirche in Gernrode. Dieser Umstand macht es sehr wahrscheinlich, dafs die Thurmgruppe der Magdeburger Liebfrauen-Kirche ihrer Grundrifsgestalt nach einer früheren Zeit angehört als die Ausführung der Einzelformen, dafs sie bereits in dem ursprünglichen Bauplane vorgesehen war.

Wie die geschichtlichen Nachrichten überliefern, hatte Erzbischof Werner den Bau der Kirche um das Jahr 1070 begonnen, und die technische Untersuchung bestätigt, dafs die allgemeine Anlage der heutigen Kirche in der That damals festgestellt und auch von allen späteren Zeiten in den Grundzügen innegehalten wurde. Dafs die Osttheile ohne Zweifel auf die erste Bauzeit zurückgehen, beweist ihre Verwandtschaft mit der Stiftskirche in Quedlinburg, deren Entstehung in der Zeit von 1070 bis 1129 gesichert ist. Hatte man bei dem Tode des Erzbischofs Heinrich im Jahre 1106 die Vierungsbögen vermuthlich schon gewölbt, obwohl das Langhaus noch fehlte, so scheint man das noch erhaltene Säulenpaar aufgestellt zu haben, um den nördlichen und dem südlichen Vierungsbogen einigermafsen Widerlager zu schaffen; dieser einer gesunden Bauweise widersprechende Versuch mag auch nicht ohne Schaden abgegangen sein, da beide Bögen beim gothischen Umbau erneuert wurden. Das mittlere und das westliche Pfeilerpaar des Langhauses waren, wie oben ausgeführt wurde, noch gleichzeitig mit den Osttheilen entstanden. In diesem Zustande scheint die Ausführung des Baues eine Unterbrechung erfahren zu haben und in die Hände anderer Werkleute gekommen zu sein, wie man nicht nur aus dem Wechsel der Kunstformen und der geschickteren Handwerksübung, sondern auch aus der Tieferlegung der Decke des Mittelschiffes folgern darf. In der Urkunde vom 29. October 1129, in welcher Erzbischof Norbert das Kloster den Prämonstratensern überweist, klagt er über die Vernachlässigung, in welcher er den Kirchenbau vorgefunden habe. Nachdem er das Kloster an sich gebracht hatte, vertraute er die Fortführung des Baues kunstverständigen Brüdern an, welche mit ihm aus Frankreich und den Rheinlanden nach Magdeburg übergesiedelt waren und ihre dort gesammelten Erfahrungen hier bethätigten. Jedenfalls sind die achteckigen Pfeiler und diejenigen mit den Ecksäulchen, sowie die beiden Wandvorlagen der Westmauer des Langhauses in eine Zeit zu verlegen, welche mit der Regierungszeit Norberts vielleicht noch zusammenfiel oder ihr doch unmittelbar folgte. Die Bildung der achteckigen Pfeiler ist eine ganz aufsergewöhnliche; doch fanden sich Reste gleicher Pfeiler unter den Trümmern des Langhauses der Kirche auf dem Petersberge bei Halle, dessen Bauzeit nach der genauen Chronik dieses Klosters in die Jahre 1128 bis 37 zu setzen ist; zwei etwas jüngere Beispiele derselben Pfeilerform zeigt die Kirche des Klosters Marienberg bei Helmstedt. Die Pfeiler mit den Ecksäulchen, deren Gestalt im Dome in Braunschweig und in der Klosterkirche in Hecklingen wiederkehrt, überhaupt in Sachsen sehr geläufig ist, werden um die Mitte des 12. Jahr-

*) Einige Spuren im Mauerwerk der Leibung und im Kämpfergesimse deuten darauf hin, dafs diesen Säulen noch je eine zweite sich anreihen sollte, dafs aber dieses Vorhaben noch während der Ausführung aufgegeben wurde.

hunderts zu setzen sein. Wiederum verging eine weitere Spanne Zeit über dem Bau der Thurmgruppe, und so hatte es denn mehr als eines Jahrhunderts bedurft, bis die Kirche endlich gegen den Ausgang des 12. Jahrhunderts in allen Theilen vollendet dastand.

Während dieses Zeitraumes aber hatte die Baukunst wichtige Fortschritte gemacht; auch in Sachsen war die Kunst, die Kirchen zu wölben, heimisch geworden. Die inzwischen gegründeten Dome in Braunschweig, Lübeck und Ratzeburg, von denen der letztere einem Lieblingsschüler Norberts als erstem Bischofe unterstellt worden war, hatten Gewölbe erhalten; das befreundete Petersberger Kloster bei Halle hatte seiner Kirche seit 1174 einen neuen gewölbten Chor angefügt, und die Brüder des Magdeburger Liebfrauen-Klosters selbst waren dem Drange der Zeit gefolgt, indem sie die Vorhalle ihrer Kirche überwölbten. Eifersüchtig ihre Unabhängigkeit gegenüber dem Kloster Prémontré vertheidigend, wollten sie, dafs ihre Kirche als Sammelort der zahlreichen Tochterklöster allen technischen Anforderungen der Zeit genüge, und fafsten den Beschlufs, ihr Gotteshaus nachträglich mit Gewölben auszustatten.

Man beseitigte die Holzdecke, liefs aber das Mauerwerk und die Pfeiler bestehen und verstärkte sie nur soweit, dafs sie die Gewölbe aufnehmen konnten (Bl. 4 und 5). Die Chornische, welche im ersten Bau jedenfalls mit einer Halbkuppel geschlossen war, erhielt jetzt ein Rippengewölbe mit spitzem Stirnbogen. Ebenso wurde der nördliche und der südliche Vierungsbogen erneuert und spitz gestaltet; während man aber auf der Ostseite beidemale die unteren Theile des romanischen Bogens bestehen liefs, ordnete man auf der Westseite über dem romanischen Kämpfer ein neues Gesims an (Abb. 6). Die drei Gurtbögen, welche das westliche Joch jedes der drei Schiffe vom Langhause abtrennten, wurden dagegen gänzlich beseitigt. Die acht östlichen Achsen des Mittelschiffes überdeckte man mit vier sechskappigen, die beiden Kreuzarme mit siebenkappigen Gewölben, den Chor, die Vierung und das westliche Joch des Mittelschiffes aber mit Kreuzgewölben. Alle diese Gewölbe erhielten reich profilirte Rippen und wulstförmige Schildbögen. Die Rundbögen des Mittelschiffes wurden mit spitzen Blendbögen umschlossen, eine entsprechende Architektur auch im Querschiffe eingeführt, und die auf solche Weise gewonnene Verstärkung des Mauerwerks wurde zur Anlage eines Umganges in Höhe der Fenster benutzt. Die Pfeiler des Langhauses wurden gegen das Mittelschiff mit Bündeldiensten besetzt, und, um den Pfeilerwechsel des alten Baues, wenn auch nur schwach, durchklingen zu lassen, vermehrte man die Bündeldienste des mittleren und des westlichen Pfeilerpaares um je zwei Säulen. Die Vorlagen, welche man nach den Seitenschiffen hin den Pfeilern und Mauern anfügte, wurden schlichter behandelt und die Kreuzgewölbe der Abseiten mit einfachen scharfen Graten belassen. Dem Schub der Gewölbe zu begegnen, fügte man den Mauern des Mittelschiffes dort, wo die Diagonalrippen zusammentreffen, Strebepfeiler an, welche von den Gewölben der Seitenschiffe getragen werden. Unterhalb des Daches verbreiterte man deren Fufs mauerartig, spannte dort an zwei Stellen sogar einen kurzen Strebebogen (Bl. 5) und errichtete, dem Drucke folgend, auch vor den Mauern der Seitenschiffe Strebepfeiler. Ebenso erhielt die Chornische vier massige Strebepfeiler, welche wie die vorgenannten schmucklos blieben. Dagegen wurde an den Kreuzarmen eine solche Sicherung unterlassen; man mochte sie nicht für nothwendig erachten, da hier die Mauern stärker sind und die Gewölbe sich der Gestalt des Walmgewölbes nähern.

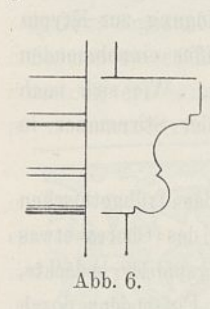


Abb. 6.

Die allgemeinen Verhältnisse des Umbaues wurden gut abgewogen, und für die Einzelheiten wurde ein kräftiger Mafsstab gewählt. Die glatt gelassenen Capitelle der Dienste sollten jedenfalls noch bemalt werden; plastischen Schmuck erhielten nur einige Capitelle des Querschiffes (Bl. 6). Das stilisirte Blattwerk derselben steht an Reichthum hinter den gleichzeitigen Capitellen des Domes zwar zurück; aber dafür ist der Gedanke der unter dem Drucke des Bogens überfallenden Blätter um so treffender, fast mit antiker Klarheit ausgesprochen. Nur ein Capitell bekundet bereits die der Gothik eigene Auffassung, welches das der Natur nachgebildete Laubwerk dem Schafte nur lose, ohne tektonische Verbindung anheftet. Einfacher sind die Eckblätter der Basen sowie die Knollen, welche die Hohlkehlen der Schildbögen manchmal im Ablaufe zeigen.

In welche Jahre dieser Umbau der Kirche zu setzen sei, ist schwer zu bestimmen. Die von alten Chronisten gemeldete Nachricht, dafs die Kirche unter einem Stadtbrande im Jahre 1180 oder 1188 zu leiden gehabt habe, ist zu früh, als dafs man sie noch mit dem frühgothischen Bau in Verbindung bringen könnte. Als am Charfreitage des Jahres 1207 der Dom durch Brand zerstört wurde, feierte Erzbischof Albrecht II. am Ostertage die Messe in der Liebfrauen-Kirche und weihte dort die Bischöfe von Brandenburg und Naumburg, und am Liebfrauentage des Jahres 1211 verkündete er wiederum in unserer Kirche den von Papst Innocenz III. über Kaiser Otto IV. verhängten Bann. Damals mochte man wohl noch keine Bauarbeiten vorgenommen haben. Der Grundstein zum gothischen Neubau des Domes soll im Jahre 1208 gelegt worden sein; doch kann auf diese Zeit nur die Anlage des Grundrisses mit den unteren Bautheilen des Chores und theilweise des Langhauses zurückgehen, da im Jahre 1274, wie eine Urkunde besagt, der Bau noch nirgend unter Dach gebracht war und die Vollendung des Chorhauptes und des Querschiffes erst gegen das Jahr 1300 stattfand. Der Umbau der Liebfrauen-Kirche, dessen Formen im allgemeinen ein älteres Gepräge tragen als diejenigen des Domes, kann noch im Laufe des zweiten Jahrzehntes begonnen worden sein;*) sicher war er vor der Mitte des Jahrhunderts beendet, zu welcher Zeit die Gothik in den sächsischen Ländern, wie der um das Jahr 1249 begonnene Westchor des Naumburger Domes beweist, zu voller Reife gelangt war. Der häufige Gebrauch des Rundbogens deutet auf eine frühe Zeit; im Gewölbe des Chores herrscht er noch gänzlich, sogar die Rippen sind dort nach einem vollen Halbkreise geschlagen, und der Bogenfries unter dem Umgange des Quer- und des Mittelschiffes ist überall halbrund gezeichnet (Abb. 7). Dann trägt das ganze zu sehr das Gepräge einer einheitlichen Schöpfung. Die Gewölb-

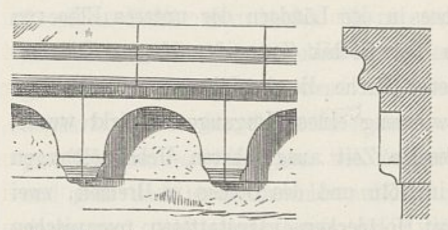


Abb. 7. Bogenfries des Langhauses und des Querschiffes. 1:25.

*) v. Quast a. a. O. nimmt für den Beginn des Baues das Jahr 1215 an, hat aber die versprochene Begründung nicht gebracht.

rippen schwanken allerdings unter einander in der Profilirung (Abb. 8), und vom zweiten östlichen Joche des Mittelschiffes an wird gegen Westen ein feinerer Mafsstab für die Diagonalrippen gewählt; diese Unterschiede sind aber geringfügig, und die Rippen des rundbogigen Chorgewölbes entsprechen in Gestalt und Abmessung sogar genau denjenigen des spitzbogigen ersten

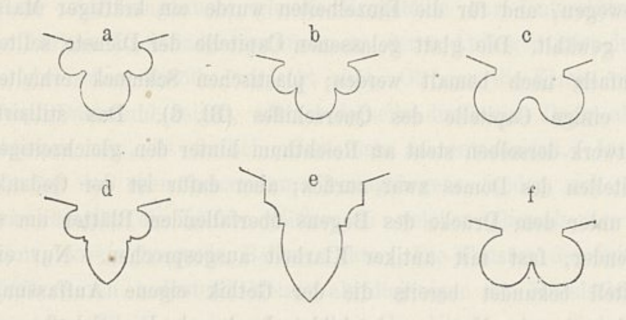


Abb. 8. Rippen der Gewölbe. 1 : 25.

a Im Chor und Mittelschiff. b Diagonalrippen. c Quergurte im Mittelschiff. d In der Vierung. e Im südlichen, f Im nördlichen Kreuzarme.

östlichen Joches des Mittelschiffes und den Zwischenrippen der folgenden Joche. Man wird deshalb für die Ueberwölbung der Kirche, selbst unter Berücksichtigung des damaligen langsamen Baubetriebes, einen Zeitraum von nicht mehr als einem Jahrzehnt voraussetzen dürfen.

Die mehrtheiligen Kreuzgewölbe waren während der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts in Deutschland sehr beliebt. Von den Rheinlanden her übernommen, verbreitete sich diese Wölbungsart über Sachsen (Walkenried, Naumburg, Bremen) und drang selbst bis nach Schlesien und der jütischen Halbinsel. Besonders eigneten sich die sechstheiligen Kreuzgewölbe zur nachträglichen Ueberwölbung der flach gedeckten romanischen Basiliken; gerade wie in unserem Bauwerke fafste man je zwei Achsen des Mittelschiffes zu einem Kreuzgewölbe zusammen und theilte die seitlichen Kappen durch eine Zwischenrippe, welche auch die beiden mittleren, unbelasteten Pfeiler mit dem Gewölbe in Beziehung brachte, so in S. Maria auf dem Capitol in Köln. Von wenigen dieser Gewölbe ist aber die Entstehungszeit überliefert, und namentlich fehlen die Angaben für die Denkmäler des Ostens. Die Gewölbe der S. Apostel-Kirche in Köln wurden 1219 vollendet; etwas jünger sind die Gewölbe des Domes in Limburg an der Lahn, welcher 1235, und der S. Kuniberts-Kirche in Köln, welche 1248 geweiht wurde. Die Liebfrauen-Kirche in Magdeburg steht den rheinischen Denkmälern zeitlich gleich, und wenn auch ihre Ueberwölbung stilistisch ohne Zweifel von dem Entwurfe zum Domneubau beeinflufst wurde, so stellt sie doch immerhin das älteste wirklich ausgeführte Bauunternehmen vor, welches in den Ländern der unteren Elbe von dem frühen Eindringen der Gothik Zeugnifs ablegt. Die Art und Weise, wie in unserer Kirche die Ausführung sechstheiliger Kreuzgewölbe unter Gewinnung eines Umganges bewirkt wurde, bietet mit den um dieselbe Zeit ausgeführten Ueberwölbungen der S. Apostel-Kirche in Köln und des Domes in Bremen, zwei ebenfalls ursprünglich mit Holzdecken ausgestatteten, romanischen Bauwerken, eine so innige Verwandtschaft dar, dafs man versucht ist, zwischen diesen drei Bauausführungen einen Schulzusammenhang anzunehmen. Am besten ist die Lösung der Aufgabe in unserer Kirche gerathen.

Nachdem wir die Oberkirche untersucht haben, steigen wir in die Krypta hinab. Diese, der älteste Theil des Bauwerks, bildet ein Rechteck, welchem sich im Osten eine mit drei Nischen besetzte Apsis anschliefst. Zwei Reihen von je drei Säulen, welchen an den Wänden Halbsäulen und in den Ecken Pfeiler entsprechen, theilen den Raum in drei Schiffe. Die einzelnen Joche derselben werden von rechteckigen Gurtbögen geschieden, und zwischen diesen spannen sich Kreuzgewölbe, deren Grate sich gegen den Scheitel verlaufen. Die Säulen haben Würfelcapitelle und attische Sockel ohne Eckblätter. Die Capitelle der Halbsäulen zeigen ein besonders alterthümliches Gepräge; sie ruhen ohne Rundstab auf den Schäften; die Schildfläche eines Capitelles trägt eine eingeritzte Rose, und in der Apsis folgen die Schilde der beiden mittleren Halbsäulen der Rundung der Mauer, während die Zwickel zwischen den Schilden stark hervorquellen. Die Capitelle der freistehenden Säulen haben geneigte Schilde; ihnen fehlt auch ein kräftiger Rundstab nicht, welcher sie mit dem Schafte verbindet; ihre Zwickel sind einige Male bescheiden mit Rippen und Blättern geschmückt. Die Schäfte der Halbsäulen sind in Schichten hergestellt, welche in das Mauerwerk einbinden; die Schäfte der freistehenden Säulen sind dagegen aus einem Stück gefertigt, und einer derselben besteht aus Granit, zwei andere aus weifsem und geflecktem Marmor. Trotz dieser Unterschiede gehören jedoch Wand- und Freisäulen derselben Zeit an.*) Die Nordmauer der Krypta zeigt drei Kreisfenster, welche bei dem Neubau der Sacristei geschlossen wurden, die Südmauer und die Apsis sechs schmale mit einem Rundbogen überdeckte Fenster. Alle sind auf Verglasung angelegt; der Falz liegt in einer Sandsteinplatte, doch bei den erstgenannten Fenstern nach aufsen, bei den letztgenannten nach innen. Die westliche Stirnwand der Krypta wird von drei Rundbögen durchbrochen; doch war der alte Zugang zur Krypta durch den Bau einer die ganze Breite des Schiffes einnehmenden modernen Chortreppe gänzlich zerstört worden. Wie sich nach dem Abbruch derselben erwies, hatte man der Stirnmauer in späterer Zeit noch ein Joch vorgelegt.**)

Vermuthlich war das bei Gelegenheit des frühgothischen Umbaues geschehen, als man den Fufsboden des Chores etwas höher legte, sodafs er die Sockel der Vierungspfeiler bedeckte, und man zugleich in der Höhe dieses neuen Fufsbodens durch die östliche Mauer des nördlichen Kreuzarmes dicht neben dem Vierungspfeiler eine Thür nach der unten zu beschreibenden romanischen Sacristei anlegte. Spärliche Reste einer nach der Krypta führenden, gemauerten Treppe, welche mit der Grundmauer der eben genannten Mauer nicht im Verbande ausgeführt war, fanden sich unterhalb dieser Thür im Erdreich vor, und in dem Quaderwerk des Vierungspfeilers waren die Spuren eines nachträglich eingestemmten Widerlagers für einen Bogen, welcher jene Treppe überspannte, erkennbar. Eine gleiche Treppe wird auch auf der Südseite vorhanden gewesen sein.***)

Die Stirnmauer war in ihrem oberen Theile abgebrochen worden; doch war an einer Stelle noch das Bruchstück eines

*) Die Angabe v. Quasts, die Freisäulen seien in der zweiten Hälfte des 12. Jahrhunderts erneuert worden, ist ohne Frage irrthümlich geschehen.

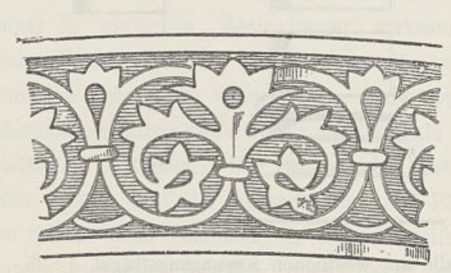
**) Die westliche Erweiterung der Krypta wurde, da zu wenig sichere Anhaltpunkte gegeben waren, bei den letzten Bauarbeiten nicht wiederhergestellt. Dagegen ist auf Bl. 4 und 5 der muthmafsliche Zustand des 11. und 13. Jahrhunderts gezeichnet, und zwar im Grundrisse die ergänzten Theile mit punktirten Linien.

***) Dieselbe wurde bei dem Bau eines neueren Grabgewölbes beseitigt.

Kragsteines zu bemerken, welcher als Auflager eines Kreuzgewölbes gedient haben mochte. Wie weit die Krypta und über ihr der Chor sich nach Westen hin ausdehnten, war nicht mit Sicherheit zu bestimmen; jedenfalls reichten sie nicht bis zu den beiden westlichen Vierungspfeilern, eine Annahme, welche man nach dem Beispiele zahlreicher Denkmäler derselben Zeit, wie der S. Michaelis-Kirche in Hildesheim, der Liebfrauen-Kirche in Halberstadt oder des Domes in Merseburg voraussetzen könnte. Ebenso blieb es ungewifs, ob eine oder ob zwei Treppen aus dem Langhause nach dem Chore emporführten. Nun war es in alter Zeit sehr beliebt, dem Altare der Krypta gegenüber an deren westlichem Ende das Grab eines Heiligen anzulegen, und der Ueberlieferung zufolge scheint Norbert, welcher anfangs im Mittelschiffe beigesetzt war, später diesen Ehrenplatz erhalten zu haben.*) Damit möchte die Anlage zweier Treppen an Wahrscheinlichkeit gewinnen.**)

Ueber die Gestalt der ursprünglichen Treppenanlage, welche vom 11. bis zum 13. Jahrhundert bestand, lassen sich natürlich nur Vermuthungen aussprechen. Da indessen die Sockel der beiden östlichen Vierungspfeiler in ihrem ursprünglichen Zustande keine Spuren für den Anschlufs eines anderen Mauerwerks zeigten, so dürfte man nicht fehl gehen, wenn man in der Mitte eine nach dem Chore emporsteigende Treppe und zu beiden Seiten derselben zwei durch die Rundbögen der Stirnmauer in die Krypta hinabführende Treppen annimmt.

Die Ausmalung der Kirche wurde anscheinend während des Mittelalters nicht mehr verwirklicht; denn nur in der Vorhalle wurden Reste alter Malerei gefunden. Auf den Rippen des Kreuzgewölbes daselbst zeigten sich nur undeutliche Farbspuren; dagegen liefsen sich die Bänder, welche die Quader des Bogens zwischen Vorhalle und Kirche bedeckten, wenigstens noch in den mit Roth gezeichneten Umrissen erkennen, auf der Seite der Vorhalle eine Reihe aufsteigender Blätter, auf der Seite der Kirche ein Rankenmuster (Abb. 9). Bedeutender aber sind die Reste, welche die Putzfläche in der Leibung des Bogens nach Beseitigung der Tünche zeigt und welche noch vollständig genug sind, um eine zuverlässige Wiederherstellung zu gestatten.***) Im Scheitel sieht man innerhalb eines Dreipasses das Brustbild des Heilandes, welcher in der Linken ein offenes Buch hält und die Rechte segnend erhebt. Zu beiden Seiten sind vier Rundstücke mit Brustbildern von Heiligen gemalt. Diese letzteren sind durch ihre Tracht als Soldaten, drei von ihnen insbesondere durch den beigegebenen Palmenzweig als Märtyrer gekennzeichnet. Die Namen sind nicht beigeschrieben; da aber der Dom den Heiligen Mauritius und Innocentius sowie ihren Genossen von der unter Kaiser Maximianus Herculeus gemordeten thebäischen Legion geweiht ist, so dürften die dargestellten Brustbilder auf vier der genannten Märtyrer zu beziehen sein. Die Zwickel füllt ein Rankenornament. Das Bild ist auf nassem Putze gemalt, und zwar wurde zuerst die gesamte Zeichnung mit rothen Linien aufgetragen, weshalb diese, soweit nicht etwa der Putz beschädigt ist, überall erhalten sind. Nicht in gleichem Mafse gilt dies für die Farben, welche die einzelnen Flächen ohne Abtönung ausfüllen. Der Hintergrund der Figuren ist blau, das Ornament der Zwickel weifs auf blauem Grunde. Diese durch Schönheit wie durch Eigenart der Erfindung gleichmäfsig ausgezeichneten Reste der ursprünglichen Ausmalung der Kirche gehören der Zeit des frühgothischen Umbaues an; sie sind also gleichzeitig mit den Wandgemälden des Domes in Braunschweig und der Taufcapelle von S. Gereon in Köln.

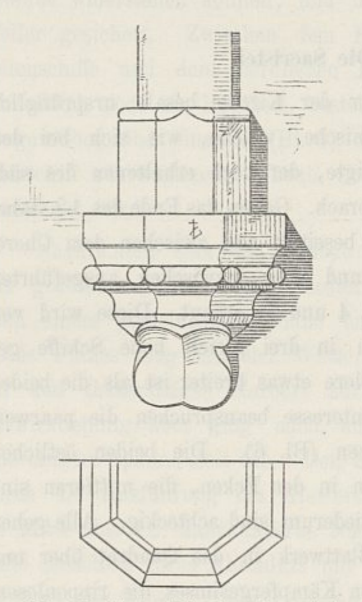

Abb. 9. Malerei am Bogen zwischen der Vorhalle und der Kirche.

*) L. Ch. Hugo, La vie de S. Norbert, archevêque de Magdebourg. Luxembourg, 1704. S. 382.

**) Zwei zum Chore und zwei zur Krypta führende Treppen sind auch auf dem schwer verständlichen Titelbilde von F. Buttner, Pseudonorbertus, Jena, 1709, angedeutet.

***) v. Flottwell, erw. Werk, Bl. 8, nach einer über dem Originale gefertigten Pause.

Seit ihrer Ueberwölbung hat die Kirche keine belangreichen Aenderungen mehr erfahren. Im 15. Jahrhundert wurde auch an dem östlichen Ende des südlichen Seitenschiffes ein Eingang angelegt. In den letzten Jahren desselben Jahrhunderts oder in den ersten des folgenden wurden die Gewölbe des Chores in Ziegeln erneuert; man behielt das alte Rippenwerk bei, ersetzte aber die beiden Kragsteine in der Apsis durch neue und gab den Kappen des Kreuzgewölbes einen starken, gegen den Schlufsstein hin abfallenden Busen. Die erwähnten Kragsteine (Abb. 10) zeigen die in der Spätzeit der sächsischen Gothik bekannte Ueberschneidung der Stabprofile und tragen ein Steinmetzzeichen, welches auch an den Obergeschossen der Domthürme wiederkehrt. Die gegen Ausgang des 17. Jahrhunderts stattgehabten Bauarbeiten, von welchen die Inschrift am Bogen der Chorapsis:


Abb. 10. Spätgothischer Kragstein im Chore.

DOMS · REPAR · D · PHIL · MÜLLER
AB ANNO MDCXCVI AD ANN · MDCC ·

meldet, bezweckten nur, die Schäden, welche die Kirche erlitten hatte, wieder auszubessern. Damals wurde die Kirche auch ausgemalt; die Sandstein-Theile wurden roth getüncht, die Gewölbekappen mit Kassettenmusterung versehen und die sichelförmigen Felder der beiden Chormauern mit mifsverstandenen Mafswerksformen gefüllt, einer der ältesten Versuche, wieder in gothischem Stile zu arbeiten. Als die Kirche nach den Freiheitskriegen für den Gottesdienst der katholischen Gemeinde hergerichtet wurde, wurde sie, wie Kugler schreibt, „rein gemacht und gelb und blaugrün und weifs angestrichen." Die Kunstwerke und Grabmäler, deren die Kirche ehemals gar manche besessen haben wird, wurden vermuthlich bei der einen oder der anderen Gelegenheit bis auf das wenige, was sich gerettet hat, verschleudert.

Aufgabe der jüngsten Wiederherstellung war es, die Spuren einer unwürdigen Mifshandlung des edlen Bauwerks zu beseitigen. Der Fufsboden, welcher soweit aufgehöht worden war,

dafs er die alten Pfeilersockel verdeckte, wurde annähernd auf die ursprüngliche Tiefe zurückgelegt, und die Krypta, welche man durch eine Fallthür erreichte, wurde durch zwei Treppen nach der Art der ältesten Anlage wieder in würdiger Weise zugänglich gemacht. Nach Beseitigung eines zwischen dem Chore und dem südlichen Kreuzarme angefügten neueren Nützlichkeitsbaues erhielt die Krypta wieder Luft und Licht und konnte die Altarnische des erwähnten Kreuzarmes im äufseren und inneren wiederhergestellt werden. Der Sandstein wurde von der Tünche befreit; die Putzflächen erhielten eine mit bescheidenen Mitteln erzielte Bemalung. Der werthlose barocke Hochaltar und die Kanzel wurden beseitigt und durch neue aus Sandstein ersetzt; das Gestühl sowie auch eine Heifswasser-Heizung und ein Bronce-Geläute wurden neu beschafft; schliefslich wurden die Dächer ausgebessert und theilweis erneuert, die vermauerten Fenster der Thürme wieder geöffnet und ihre Säulchen, soweit sie fehlten, ergänzt.

III. Die Sacristei.

Der nördliche Kreuzarm der Kirche besafs ursprünglich auf der Ostseite eine Altarnische, welche, wie sich bei den Wiederherstellungsarbeiten zeigte, der noch erhaltenen des südlichen Kreuzarmes genau entsprach. Gegen das Ende des 12. Jahrhunderts wurde diese Nische beseitigt und zwischen dem Chore, dem nördlichen Kreuzarme und dem inzwischen ausgeführten Klosterhofe eine Sacristei (Bl. 4 und 5) erbaut. Diese wird von drei Paar schlanken Stützen in drei gleich hohe Schiffe geschieden, von denen das mittlere etwas breiter ist als die beiden äufseren. Ein besonderes Interesse beanspruchen die paarweis symmetrisch gebildeten Stützen (Bl. 6). Die beiden östlichen sind quadratisch mit Säulchen in den Ecken, die mittleren sind Säulen, und die westlichen wiederum sind achteckig. Alle gehen am Knaufe mit stilisirtem Blattwerk in das Quadrat über und tragen vermittelst eines hohen Kämpfergesimses die rippenlosen, rundbogigen Kreuzgewölbe; die Sockel sind attisch. Der Wechsel und die Gestalt der Stützen erinnern im allgemeinen an die ursprünglichen Stützen des Langhauses der Kirche; nur verräth das einzelne eine reifere, vorgeschrittnere Fassung. Auch ist der Sockel der achteckigen Pfeiler nicht wie dort nach dem Viereck gebildet, sondern folgt nach dem Beispiele der oben erwähnten Pfeiler in der Petersberger Kirche bei Halle und der Augustiner-Kirche bei Helmstedt dem Achteck. Die Fenster der Ostmauer sind leider durch recht unbedeutende moderne ersetzt worden; dagegen ist die Thür nach dem Kreuzgange noch die alte. Mit der Kirche war die Sacristei ursprünglich durch eine Thür und durch ein mit einem Vierpasse ausgesetztes Rundfenster (Abb. 11) verbunden, welche beide an der Stelle der abgebrochenen Altarnische angelegt worden waren. Bei Gelegenheit des frühgothischen Umbaues der Kirche wurde, wie schon berichtet, in die Ostmauer des nördlichen Kreuzarmes neben dem Vierungspfeiler eine Thür gebrochen, welche unmittelbar auf den hohen Chor führte; diese Thür ist auf der Seite der Sacristei noch erkennbar und auch ein Weihwasserbecken daselbst noch erhalten. Den alten Sockel und die Lisenen der Nordmauer des Chores sowie die Ecklisene der abgebrochenen Altarnische liefs man beim Neubau der Sacristei unbekümmert bestehen.

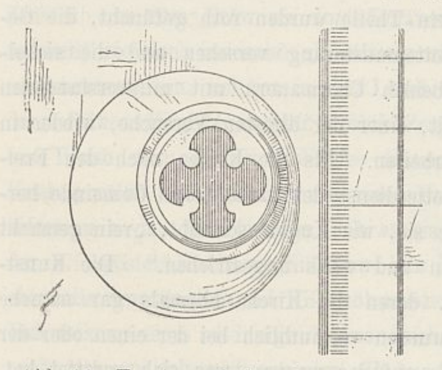


Abb. 11. Fenster zwischen dem nördlichen Kreuzarme und der Sacristei. 1 : 25.

IV. Das Kloster.

Das Kloster des Erzbischofs Gero wird baulich gewifs ebenso anspruchslos gewesen sein wie die ursprüngliche Kirche. Nachdem aber der Erzbischof Werner an deren Stelle einen vornehmen Neubau begonnen und Erzbischof Norbert das Kloster mit Prämonstratensern besetzt hatte, konnten auch die alten Klostergebäude nicht mehr genügen. Sie erstanden in einer neuen Gestalt auf der Nordseite der Kirche, um einen geräumigen Kreuzgang gelagert.

Der Kreuzgang (Bl. 4 und 5) umschliefst ein Rechteck, dessen lichte Weite von Ost nach West im Mittel 31 m, von Nord nach Süd im Mittel 24 m beträgt; nach dieser Richtung öffnet er sich auf beiden Seiten mit sieben, nach jener mit neun Rundbögen. Jeder von diesen umschliefst mit kräftiger Schattenwirkung wieder drei kleinere Rundbögen, welche von zwei Säulchen — hin und wieder auch von vier- oder achteckigen Pfeilern — mit Kämpfersteinen getragen werden. Der Gang selbst wird von scharfgratigen Kreuzgewölben überspannt, welche theils auf Wandpfeilern, theils auf Kragsteinen ruhen.

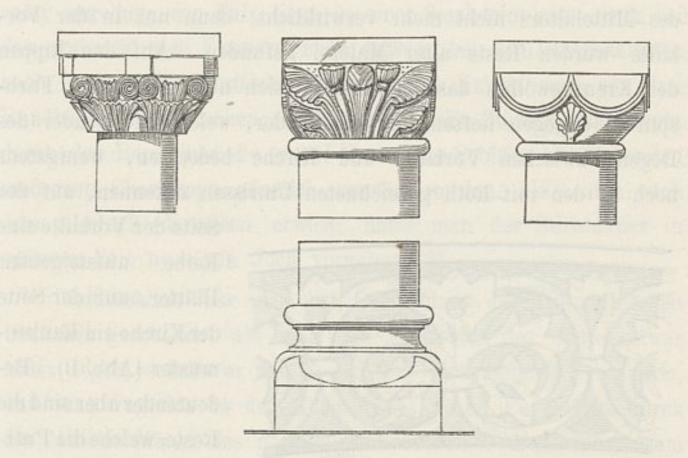


Abb. 12. Aus der Halle am westlichen Kreuzgangsflügel. 1 : 25.

Auf der Ostseite wird diese gleichförmige Architektur von einem zweigeschossigen Rundbau unterbrochen, welcher in seiner ursprünglichen Bestimmung als ein Brunnenhaus zu erklären ist. Reste eines Brunnens sind nicht mehr vorhanden; aber der überlieferte Name „Tonsur“ deutet darauf hin, dafs hier, jedenfalls um den Brunnen herum, die Mönche geschoren und rasirt wurden. Die drei Bögen im Erdgeschosse dieses Rundbaues entsprechen in ihrer allgemeinen Ausbildung dem Kreuzgange; doch erweitern sich die Pfeiler zwischen ihnen zu plumpen Streben, welche dem Kuppelgewölbe entgegen wirken, und an Stelle der Säulchen des Kreuzganges treten zierliche Bündelpfeiler (Bl. 4 und 6). Das nur durch Schlitzfenster beleuchtete Obergeschofs wird von einem steinernen, im innern einem Kegelgewölbe entsprechenden Spitzdache abgeschlossen.

Der Westflügel des Kreuzganges erweitert sich in seinem südlichen Theile zu einer zweischiffigen Halle, deren Kreuzgewölbe auf vier Säulen ruhen (Bl. 4 und Abb. 12). Was die Bestimmung dieser Halle war, ist nicht bekannt; doch bot sie,

schattig und kühl gelegen, einen behaglichen Aufenthalt in der Sommerszeit.*) Von den Schäften der Säulen besteht nur einer aus Sandstein; der Stoff der übrigen ist weisser Marmor, und einer von diesen, der Schaft der letzten südlichen Säule, hat sogar vierundzwanzig Canneluren; damit steht dessen Herkunft aus einem römischen Bauwerke ohne Zweifel fest. Das Capitell dieser Säule ist zwar schon in alter Zeit überarbeitet worden; es zeigt aber noch deutlich erkennbare Spuren von byzantinischem Blattwerk und dürfte daher aus den nördlichen Küstenlandschaften des Adriatischen Meeres herüber geschleppt worden sein. Auch besitzt der Schaft der genannten Säule am oberen Ende noch den Ablauf, welchen ebenfalls einer der beiden anderen Marmorschäfte der Halle sowie einer der Krypta am unteren Ende erhalten zeigen. Es liegt deshalb nahe, auch für diese sowie für sämtliche der aus Marmor und Granit gefertigten Schäfte, welche im Kloster und in der Kirche vorhanden sind, einen auswärtigen Ursprung anzunehmen. Die Gewölbe der Halle zeigten ehemals einen Bilderschmuck, welcher leider bei dem letzten Umbau des Klosters durch Unachtsamkeit zu Grunde ging.**) Der damals bewirkten Ausbesserung der Gewölbe mag auch die Erneuerung des Capitelles der letzten nördlichen Säule, welches in ungeschickter Weise ein korinthisches Capitell nachahmt, zuzuschreiben sein. Die beiden mittleren Capitelle schliefsen sich der Würfelform an.

Das aus Bruchsteinen hergestellte Mauerwerk des Kreuzganges erweckt mit seiner derben Fügung den Eindruck einer trotzigen Kraft; aber derselbe wird gemildert durch die Anmuth der Einzelformen, und die wechselnden Durchblicke, welche die Säulenstellungen in den Garten gewähren, sei dieser von heiterem Grün erfüllt oder mit ernstem Schnee bedeckt, verleihen dem ganzen einen sich beständig erneuernden Reiz. Alles einzelne (Bl. 6) ist in der Weise der entwickelten romanischen Kunst in einfachen, doch immer wirksamen, mitunter selbst edelen Formen gebildet und nur ausnahmsweise einige Male bestimmten Schablonen unterworfen. Bald zeigen die Knäufe verschiedene Gestalten des Würfelcapitelles, bald sind sie mit strengem Blattwerk umkleidet. Die Basen haben theils Eckblätter, theils auch nicht. Auf der Südseite war ein Bogen als Zugang in den Garten offen geblieben; er ist aus weifsen und rothen Quadern abwechselnd gewölbt; auch liegen seine Kämpfergesimse etwas tiefer als diejenigen der übrigen Bögen. In frühgothischer Zeit wurde auch dieser Bogen mit zwei Säulchen ausgesetzt, welche drei aus Platten gefertigte Spitzbögen tragen (Bl. 4). Heute sind aus dem mittleren Bogen der Westseite die Säulchen herausgenommen; doch ist es nicht zu entscheiden, ob dieses erst neuerdings geschehen sei oder bereits damals, als man den ursprünglichen Zugang zum Garten verschlofs.

Von den Klostergebäuden (Abb. 1), über welche infolge der wechselnden Bestimmung mehrmalige und umfassende Erneuerungen, die letzte in den fünfziger Jahren, hingegangen sind, hat sich wenig gerettet. Indessen läfst sich noch erkennen, dafs sie den Kreuzgang in einer zweischiffigen Anlage, der vorgenannten Halle entsprechend, umzogen. Das erste Stockwerk erhielt seine gegenwärtige Gestalt zwar erst, als das Kloster für die Schulzwecke umgebaut wurde, dürfte aber bereits in alter Zeit vorhanden gewesen sein. Am besten erhalten hat sich der Nordflügel des Klosters, welcher 13,75 m weit über den Ostflügel vorspringt und mit einem stattlichen Giebel (Bl. 4) endet. Einige Stufen über dem Fufsboden des Kreuzganges enthält dieser Flügel einen 43 m langen, mit einem halbkreisförmigen Tonnengewölbe überspannten Saal, den alten Remter. Da an dieser Stelle das Erdreich einst schroff nach dem Elbthale hin abfiel, so findet unter dem Remter noch ein Erdgeschofs und unter diesem wiederum ein Keller Platz, welche beide in gleicher Weise mit halbkreisförmigen Tonnen überdeckt sind. Das mittlere Gewölbe ist durch den Giebel zugänglich; freilich ist die Thür, da man den Höhenunterschied des Erdreiches durch eine Anrampung ausgeglichen hat, gegenwärtig zur unteren Hälfte verschüttet. Die Mauern des Nordflügels sind so stark bemessen, dafs sie dem Schub der Tonnengewölbe widerstehen können, und überdies durch einige Strebepfeiler gesichert. Zwischen dem Kreuzgange, dem nördlichen Seitenschiffe und dem nördlichen Kreuzarme der Kirche liegt schliefslich noch ein Bautheil, bestehend ebenfalls aus zwei Tonnengewölben über einander (Bl. 5), von welchen das untere, vom Querschiff aus zugänglich, heute noch als „Pönitentiarium" bezeichnet wird.

Nachrichten über den Neubau des Klosters sind nicht auf uns gekommen; doch sind Kloster, Kreuzgang und Sacristei nach einem gemeinsamen Plane entstanden. Die Feststellung dieses Planes mag mit der Wiederaufnahme des Kirchenbaues auf den thatkräftigen Norbert zurückzuführen sein; über die Verwirklichung aber ging nach mittelalterlicher Weise wieder eine längere Spanne Zeit hin. Den Bauformen nach zu urtheilen, wurde die Ausführung des Klosters und des Kreuzganges um die Mitte des 12. Jahrhunderts begonnen und fand gegen das Ende desselben ihren Abschlufs mit dem Bau der Sacristei. So ist denn das Kloster Unserer Lieben Frauen in Magdeburg eines der ältesten in Deutschland, und was die Gesamtanlage, die Ausstattung und die Erhaltung angeht, darf es den Vorrang unter den deutschen Klöstern des 12. Jahrhunderts beanspruchen. Das Brunnenhaus ist jedenfalls das älteste in Deutschland. Die Tonnengewölbe des Klosters, das Kegelgewölbe über dem Brunnenhause sowie die Strebepfeiler sind in anbetracht ihrer Entstehungszeit eine völlig vereinzelte Erscheinung in unserem Vaterlande; beide, die Gewölbe und die Strebepfeiler verweisen auf die Beziehungen des Klosters zu Frankreich. Als Prämonstratenser Stiftung gewinnt endlich unser Kloster eine erhöhte Bedeutung dadurch, dafs von dem älteren Prémontré nur geringe Trümmer erhalten sind.*)

V. Technische Einzelheiten.

Welcher Zeit auch das Mauerwerk der Kirche und des Klosters in seinen verschiedenen Theilen angehört, so ist es doch stets in Bruchsteinen aus Grauwacke aufgeführt, die in der westlichen Nachbarschaft Magdeburgs gewonnen wurden. Während das Innere der Mauern sich mehr oder weniger einem Gufswerk nähert, sind die Aufsenansichten in Schichten hergestellt, welche annähernd nach der Wage verlegt sind, und deren Höhe sich nach oben hin allmählich verringert. Am Chore und am

*) Eine ähnliche gegen den Kreuzgang geöffnete Halle besitzt das Tochterkloster Jerichow. Hier liegt der Kreuzgang südlich von der Kirche und die Halle an seinem Südflügel; erst in spätgothischer Zeit wurde die Halle gegen den Kreuzgang geschlossen.

**) v. Quast a. a. O. S. 214.

*) v. Quast, Zeitschrift für christliche Archäologie und Kunst, Bd. I. S. 135.

Querschiffe, welche von späteren Ueberarbeitungen am wenigsten zu leiden hatten, läfst sich die ursprüngliche Behandlung der Aufsenflächen noch theilweis beobachten; der Mörtel tritt ein wenig aus den Fugen heraus und umrahmt, sofort bei der Aufmauerung kantig verschnitten, die einzelnen Steine mit einer ansprechenden Musterung. Nur die beiden unteren Geschosse des Thurmbaues machen von dieser Behandlungsweise eine Ausnahme und sind mit kunstgerechten Sandsteinquadern verblendet. Die beiden Giebel des Thurmbaues sowie der Nordgiebel des Querschiffes, welche alle drei von späteren Aenderungen unberührt geblieben sind, haben keine besonderen Abdeckungen erhalten; die Gesimse über dem Südgiebel des Querschiffes und dem Giebel des Klostergebäudes wurden erst in den letzten Jahrzehnten aufgebracht.*)

Die Ausführung der Gewölbe und auch der breiten inneren Fensterbögen geschah während des 11. u. 12. Jahrhunderts stets in der Weise, dafs man zuerst ein sicheres Lehrgerüst aufstellte, dieses mit schmalen einander überdeckenden Brettern verschalte und darüber in einem reichlichen Mörtelbette das Gewölbe aus dünnen, möglichst senkrecht gestellten Bruchsteinen aufmauerte. Die Spuren der Schalbretter lassen sich in dem Mörtel der Gewölbe, welche die Stufen der beiden Rundthürme tragen und niemals verputzt wurden, besonders gut beobachten; sie sind aber überhaupt an sämtlichen Tonnen- und Kreuzgewölben des romanischen Baues, ja selbst an den frühgothischen Kreuzgewölben der Seitenschiffe nach Ablösung des Putzes zu bemerken. Die Scheitellinien der Kreuzgewölbe in der Krypta, dem Kreuzgange und der Sacristei liegen wagerecht. In der Krypta und im Kreuzgange sind die Schildbögen Halbkreise, während die elliptischen Diagonalen sich aus dem Lehrgerüste ergaben; dagegen sind in der Sacristei die Diagonalen Halbkreise und die Schildbögen entsprechend überhöht. In den Kreuzgewölben der Seitenschiffe steigen die Kappen gegen den Scheitel geradlinig an; Diagonal- und Schildbögen sind hier stumpfe Spitzbögen. Die Grate pflegen nach dem Scheitel hin in die Wölbung zu verlaufen; besonders gilt dieses von den älteren Kreuzgewölben, bei welchen auch kein Werth darauf gelegt ist, dafs die beiden Hälften jedes Grates genau in einer Ebene aufgeführt wurden. Diese schwerfällige, eine vollständige Einrüstung des Gewölbes bedingende Bauweise wurde erst aufgegeben, nachdem man sich die Vorzüge des Rippengewölbes angeeignet hatte. Bereits im Ausgange des 12. Jahrhunderts hatte man die Vorhalle mit einem Rippengewölbe versehen; bei dem frühgothischen Umbau erhielten auch die Gewölbe der Hauptschiffe durchweg Sandstein-Rippen. Die Gewölbe der Vorhalle und des Chores zeigen zwar noch, wie bereits früher hervorgehoben wurde, den Rundbogen; im Quer- und im Mittelschiffe aber gelangte endlich das entwickelte gothische Rippengewölbe zur Anwendung.**) Bemerkenswerth ist, dafs dort, wo die alten Bauleute einen Flachbogen auszuführen hatten, sie denselben meist, jedenfalls zur Vereinfachung des Lehrgerüstes, aus zwei geraden Stücken wölbten, welche sich im Scheitel begegnen.

Die Bögen der Fenster sind vielfach gegen den Scheitel hin verstärkt, manchmal auch mit einer Flachschicht umrahmt.

*) Der letztere Giebel wurde deshalb auf Bl. 4 nach dem Vorbilde der drei erstgenannten gezeichnet. Den heutigen Zustand s. bei v. Flottwell, erw. Werk Bl. 12.

**) Ueber die Entwicklung des Kreuzgewölbes im Mittelalter vgl. K. Schäfer, Centralblatt der Bauverwaltung, 1885, S. 300.

Ein aus Glas hergestellter Verschlufs der Fenster war, von den Fenstern in der Westmauer des Querschiffes abgesehen, stets vorhanden. Die Fenster des Chores und des Mittelschiffes sowie die übrigen des Querschiffes besafsen, wie spärliche Reste bekundeten, einen Holzrahmen, welcher bereits beim Mauern aufgestellt worden war. Dagegen sind die Rahmen der Kryptafenster aus einer Sandsteinplatte mit Falz für den Glasverschlufs gebildet; steinerne Rahmen haben auch die beiden, noch im alten Zustande erhaltenen Fenster des südlichen Seitenschiffes sowie die spätgothisch erneuerten Fenster des Chores.

Wo sich noch der alte Wandputz erhalten hatte, erwies er sich von vorzüglicher Beschaffenheit; mit feinem Grubensande angemacht, war er gelblich gefärbt und seine Oberfläche freihändig, ohne Anwendung des Richtscheits glatt gebügelt.

Die Kunsttheile, für welche die harte Grauwacke sich zu spröde erwies, wurden aus Sandstein gefertigt, welchen bis zum Ausgange des Mittelalters die nahen Bernburger Brüche lieferten. Dieser Stein, aus welchem auch die älteren Theile des Domes errichtet sind, besitzt zwar eine sehr angenehme grünliche Färbung, ist aber in Magdeburg wegen seiner Härte und seiner schiefrigen Schichtung seit der Erschliefsung der sächsischen und braunschweigischen Brüche ganz aufser Verwendung gekommen. Der Werkstein wurde, wie stets im Mittelalter, mit dem Bruchsteine so verbunden, dafs die Ansichten beider bündig liegen; daher liegt der Putz überall erhaben auf den Quadern und endet in einer kleinen Schräge.*)

In der Behandlung des Werksteines**) redet jedes Zeitalter seine eigene Sprache. Die ältesten Sandsteintheile sind in der Ansicht nur mit dem Spitzeisen bearbeitet, und ein besonderer mit dem Meifsel ausgeführter Randbeschlag bürgert sich erst nach und nach ein. Einen wesentlichen Forschritt bekunden diejenigen Pfeiler und Wandvorlagen des Langhauses, welche in die Zeit nach dem Auftreten Norberts zu verweisen sind.***) Während die ältesten Theile noch wenig Uebung im Quaderbau zeigen, tritt mit der Ausführung der eben genannten Bautheile unvermittelt ein geübter Schnittsteinbau an der Kirche auf. Zugleich werden die Ansichten der Quader mit einem Randbeschlage umzogen und nach der dem reifen Mittelalter eigenen Weise mit dem Flächeisen bearbeitet. Auffallend ist dabei, dafs die einzelnen Hiebe in senkrechter Richtung geführt wurden. Von dieser Art der Flächung wurde aber bald wieder abgegangen. Schon die Capitelle der genannten Pfeiler, desgleichen die sie verbindenden Bögen, sodann aber sämtliche Werksteine des Kreuzganges, der Sacristei und des Thurmbaues zeigen die sonst übliche diagonale Flächung des Spiegels; mitunter, wie auf den Quadern der beiden unteren Thurmgeschosse, liegt der Spiegel gegen den Randbeschlag etwas erhaben. Die frühgothischen Bautheile unterscheiden sich von den spätromanischen in der Bearbeitung der Quader nur wenig; doch wird die Flächung minder tief geführt

*) Diese Ausführung liefs sich bei der Wiederherstellung der Kirche noch an vielen Orten beobachten, sogar dort, wo man in neuerer Zeit auch den Werkstein mit Putz überzogen hatte. Wie der alte, mit Malereien bedeckte Putz in der Leibung des Bogens zwischen Vorhalle und Kirche noch erhalten ist, so waren auch einstmals alle Bogenleibungen des Kreuzganges geputzt; freilich haben die wiederholten neueren Bauarbeiten, welche über den Kreuzgang hingegangen sind, die alten Putzreste gänzlich beseitigt.

**) Vgl. zur obigen Darstellung F. Schneider, Der Dom zu Mainz, Berlin 1886, S. LXXX. (Sonderdruck aus der Zeitschrift für Bauwesen.)

***) Vgl. oben S. 32.

und die Schichtung der Quader noch sorgfältiger gehandhabt. Die runden Dienste sind, wie es in der frühgothischen Zeit die Regel war, in selbständigen Stücken gefertigt, welche dann und wann durch Binder mit dem übrigen Mauerwerk vereinigt sind.

Neben dem Bernburger Sandsteine bediente sich die älteste Zeit auch des rothen Sandsteines von der unteren Saale, indem sie beide Farben ohne bestimmte Regel neben einander verwendete, sei es in den Pfeilern, sei es in den Bögen oder gar in den Gesimsen. Von der Norbertinischen Zeit an wurde dieser Wechsel auf die Bögen des Langhauses beschränkt; im übrigen aber verschwindet seitdem der Gebrauch des rothen Sandsteines beinahe ganz. Die unregelmäſsige Vertheilung der Farben hat ein gewisses flottes Gepräge und ist nach der sorgfältigen Bearbeitung der Bögen des Langhauses auch als ursprünglich beabsichtigt anzusehen; aus diesem Grunde wurde auch der moderne Putz, welcher jene Bögen bedeckte, bei der Wiederherstellung der Kirche beseitigt. In Italien ist ein derartiger Farbenwechsel an romanischen Bauwerken vielfach bekannt, am Rheine und in Sachsen kehrt er seltener wieder. Jedoch lassen ihn auch die gleichzeitigen Bauwerke von Hildesheim und Goslar beobachten, und der Priester Thangmar rühmt es dem Bischof Bernward von Hildesheim besonders nach, daſs er seine Gebäude mit weiſsen und rothen Steinen verziert habe.*)

Gleichlaufend mit der Vervollkommnung der Quadertechnik entwickelte sich die Ausbildung der ornamentalen Bildhauerei. Die ältesten Ornamente sind noch schlichtweg in den Stein eingeritzt und beschränken sich in ihrer Formenwelt auf die Schnecke und die Rose (die Capitelle der Krypta, das Hauptgesims des Chores, die Westfenster des Querschiffes, das Capitell der nördlichen Säule des Langhauses). Eine wenig höhere Stufe bekunden die Flachreliefe, welche seit dem Ausgange des 11. Jahrhunderts die einfachen, aus einer steilen Schräge gebildeten Gesimsformen bedecken und nur wenig erhaben aus der Fläche herausgestochen sind. Diese Behandlungsart, welche, wie schon bemerkt wurde, auch in der Schloſskirche in Quedlinburg wiederkehrt, trägt das Gepräge der romanischen Bildwerke Oberitaliens und beweist, wenngleich die stilistische Vollendung hinter jenen Arbeiten zurücksteht, wie die Feldzüge der Kaiser über die Alpen nicht ohne Einfluſs auf die von ihnen bevorzugten, damals noch ungebildeten sächsischen Lande blieben.

Seit der Bauthätigkeit Norberts vervollkommnete sich ganz unvermittelt, ebenso wie die Arbeit des Steinmetzen, auch diejenige des Bildhauers. Zwar wurde die beschriebene flache Art der Ornamente in dem Flechtbandfriese des Langhauses, ebenso wie der Farbenwechsel der Bögen, — den bereits vor Norbert ausgeführten Stücken des östlichen Joches entsprechend — beibehalten; aber die Capitelle der neuen Pfeiler, namentlich die aus dem Vollen gearbeiteten, theilweis sogar durchbrochenen Palmetten bekunden bereits jene Anmuth und Erfindungskraft, welche die reife, romanische Kunst kennzeichnet. Und wenn sich auch später an vereinzelten Stellen ein Nachlassen der künstlerischen Kraft bemerkbar macht, so folgt doch von nun an die Ornamentik der Kirche und des Klosters dem allgemeinen Entwicklungsgange, welchen die Bildhauerei der romanischen und frühgothischen Kunst in Sachsen erkennen läſst.

Ueber die Verwendung von antiken Bruchstücken, wie mehrerer Marmor- und Granitschäfte und eines byzantinischen Capitelles in der Krypta und im Kreuzgange wurde schon berichtet. Für den Bau des Magdeburger Domes hatte Kaiser Otto der Groſse zahlreiche antike und byzantinische Baustücke erworben, welche bei dem Neubau des 13. Jahrhunderts zum groſsen Theile wieder verwendet wurden. Ueber die Herkunft der antiken Bruchstücke des Klosters ist nichts bekannt; doch läſst die Verwandtschaft der Gesteine und theilweis der Abmessungen die Annahme zu, daſs auch sie von dem Ankaufe Otto des Groſsen herrühren. Vielleicht waren sie unbenutzt geblieben; vielleicht aber auch waren sie entbehrlich geworden, als nach einem groſsen Brande der Dom von Erzbischof Werner wiederhergestellt und 1077 neu geweiht wurde, und hatte sie der Erzbischof dem Kloster für den damals begonnenen Neubau der Liebfrauen-Kirche überlassen.

Die Kirche und das Kloster Unserer Lieben Frauen in Magdeburg sind beredte Zeugen der deutschen Geschichte unter den fränkischen und den staufischen Kaisern. Begonnen während der wechselvollen Kämpfe Heinrich IV., wurde der Kirchenbau mit dem Aussterben des fränkischen Geschlechtes vernachlässigt, aber seit dem Regierungsantritte Lothar II. von Supplingenburg von neuem aufgenommen und unter den Hohenstaufen fortgeführt. Unter Friedrich Rothbart entstanden das Kloster und die Sacristei, und die Vollendung der Kirche mag in die Zeit Heinrich VI. fallen. Damals erhob sich die deutsche Dichtkunst zu ihrer ersten Blüthe, lieſs Walter von der Vogelweide seine Liebes- und Frühlingslieder erschallen und wurde von unbekannten Volksdichtern der Schatz der heimathlichen Sagen in epischer Gestalt neu belebt. Mit der alsdann folgenden traurigen Zwischenherrschaft ist auch unsere Kirche verknüpft, indem von ihrem Hauptaltare aus der Bann über Otto IV. verkündet wurde. Als endlich der ritterliche Friedrich II. die Herzen der Vaterlandsfreunde mit neuen Hoffnungen erfüllte, da begann man die Ueberwölbung der Kirche in den ersten Formen einer in religiöser Begeisterung gefundenen Kunstweise, zur gleichen Zeit, als Wolfram von Eschenbach den durch gottesfürchtigen Ernst ausgezeichneten „Parzival“ seinem Volke übergab. So ist das Magdeburger Liebfrauen-Kloster nicht nur werthvoll als ein Denkmal eines kunstgeschichtlich bedeutsamen Zeitalters; es spiegelt uns auch die Geschichte des alten Kaiserreiches während anderthalb Jahrhunderten seines schönsten Glanzes wieder und weckt die Erinnerung an die erste Blüthezeit unserer vaterländischen Dichtkunst.

Julius Kohte.

---

*) Vita Bernwardi Episcopi Hildesheimensis auctore Thangmar. Mon. Germ. hist. Script. Bd. IV, S. 761: Antiqua loca ... optimis aedificiis collustravit, inter quae quaedam elegantiori scemate albo ac rubro lapide intermiscens, musiva pictura varia pulcherrimum opus reddidit.

Krankenhäuser in den Vereinigten Staaten von Nord-America.

(Mit Abbildungen auf Blatt 7 und 8 im Atlas.)

I.

Das Johns Hopkins-Hospital in Baltimore.*)

(Abbildungen auf Blatt 7.)

Das von dem Baltimorer Bürger John Hopkins im Anschlufs an die neue Universität gestiftete und seinen Namen tragende Krankenhaus ist im Osten der Stadt an dem mit gärtnerischen Anlagen versehenen Broadway belegen. Die Anstalt nimmt einen von vier Strafsen umgrenzten Block ein, welcher einen Flächeninhalt von etwa (215 × 262 =) 56 330 qm bedeckt; der Umfang des Krankenhauses ist auf 400 Betten berechnet, sodafs auf jedes Krankenbett eine Grundstücksfläche von 140,82 qm kommt. Die i. J. 1889 bezogenen Krankengebäude sind theils nach dem Pavillon-, theils nach dem Baracken-System erbaut; die Baukosten der bis dahin ausgeführten Gebäude mit 238 Krankenbetten betrugen rd. 6 840 000 ℳ. Die eine Hälfte der Anstalt ist für Männer, die andere für Weiber bestimmt. In der Mitte des Grundstücks nach der Hauptstrafse, dem Broadway zu, liegt das Verwaltungsgebäude, rechts und links vor diesem befinden sich die Pavillons für männliche und weibliche zahlende Kranke; hinter dem ersteren liegt das Badehaus, hinter dem letzteren das gynäkologische Gebäude. Dann folgen zunächst auf jeder Abtheilung ein achteckiger Krankenpavillon und drei allgemeine Krankenbaracken, eine Isolirbaracke und — augenblicklich noch im Bau begriffen — ein Pavillon für Farbige. Die Mitte des Grundstücks nach Osten zu, zwischen den Baracken, soll eine Anstaltscapelle einnehmen. Verwaltungsgebäude, Pavillons und Baracken sind durch überdeckte, geschlossene, eingeschossige Gänge verbunden, deren flaches Dach, mit einem Zelt überspannt, den in der Genesung begriffenen im Sommer zum Aufenthalt dient. An dem Gange hinter dem Verwaltungsgebäude liegt die Apotheke und an dem nördlichen Ende desselben das Küchengebäude, während diesem entsprechend am südlichen Ende das Pflegerinnenhaus errichtet ist. Die Wäscherei nimmt die südöstliche Ecke des Grundstücks ein. An der nördlich das Grundstück begrenzenden Monumentstrafse ist das Lehrgebäude mit einem geräumigen amphitheatralisch angelegten Hörsaale erbaut, und an dieses Gebäude schliefst sich das Dispensary, die öffentliche Klinik, an. In der nordöstlichen Ecke ist das pathologische Institut untergebracht.

Die Gebäude sind in Backsteinbau, die architektonischen Gliederungen aus Sandstein und Terracotta, die Grundmauern aus harten Steinen in Cementmörtel hergestellt und gegen Grundfeuchtigkeit mit einer Schieferschicht abgedeckt. Entwässerungscanäle umziehen die Grundmauern; sämtliche Gebäude haben Keller oder Halbkeller erhalten. Die Umfassungsmauern sind mit Luftschicht versehen, die Dächer mit Schiefer gedeckt, die in englischen Asphalt verlegt und mit Kupfernägeln befestigt sind. Die Fufsböden der Hauptgebäude und Verbindungsgänge sind aus geformten hohlen Cementblöcken zwischen eisernen Balken hergestellt und mit Holz, Beton oder Asphalt abgedeckt. Die Böden der Gänge und der Bäder haben Pflaster aus Granitplatten in Cement erhalten und die Fufsböden der Krankenzimmer sind aus $1\frac{1}{2}''$ dickem sehr harten Georgiapine hergestellt. In den Krankenräumen ist Holzwerk möglichst vermieden; bei den Thüren ist nur ein schmaler Anschlag von Holz ausgeführt. Die bis zur Decke reichenden Fenster mit niedriger Brüstung sind aus Eschenholz mit möglichst abgerundeten Profilen, die Fensterbretter aus Schiefer hergestellt. Die Fenster sind mit nach aufsen verstellbaren Läden versehen, welche in Rücksicht auf die Mosquitoplage mit einem feinmaschigen Drahtnetz überspannt sind. Die Wände haben glatten Putz aus feingemahlenem Speckstein (soap-stone) und Kalk erhalten; scharfe Ecken sind vermieden und die Decken- und Fufsleisten als Hohlkehlen gebildet. Die Wandflächen sind mit einem blaugrauen Oelfarbenanstrich versehen.

Sämtliche Gebäude werden von nur zwei Stellen aus geheizt, und zwar geschieht dies bei der Männerabtheilung von dem unter dem Küchengebäude befindlichen Kesselhause, bei der Frauenabtheilung vom Pflegerinnenhause aus. Die Heizung erfolgt theils mit Heifswasser, theils mit Dampf. Sie ist so angeordnet, dafs von den Kesseln aus in den halbkellerartigen Geschossen unter den Verbindungsgängen 63 cm weite gufseiserne, auf Rollen an der Decke hängende Zuleitungsröhren untergebracht sind, welche das heifse Wasser mittels kleinerer Stichröhren nach den Heizkörpern der einzelnen Pavillons führen, während in einem Rücklaufrohre das abgekühlte Wasser wieder nach den Kesseln geleitet wird. Die gröfste Entfernung von den Kesseln nach den am entferntesten liegenden Heizkörpern beträgt rd. 250 m. Die Röhren sind gegen Ausdehnung durch mächtige Expansionsgelenke geschützt. Der Umlauf des Wassers ist ein geschlossener, kein Wasser darf der Heizung entzogen werden. Bei einer Temperatur von rd. 33° C. im Zuflufsrohre und 29° C. im Rücklaufrohre beträgt die Geschwindigkeit des Wassers 4 m und bei dem Verhältnifs von 38,9° C. zu $28\frac{1}{2}$° C. rd. 4,88 m in der Minute. Die Anlage ist sehr übersichtlich und zugänglich; sie soll in strengen Wintern vollständig genügt haben. Die Zuführung frischer Luft, welche vorgewärmt wird, ist so bemessen, dafs für 1 Bett 5,40 cbm in der Minute eingeführt werden, eine Menge, welche unter Umständen verdoppelt werden kann.

Das Verwaltungsgebäude ist dreigeschossig; den Mittelbau krönt eine Kuppel, unter der ein durch alle Geschosse hindurchgehender Rundraum sich befindet, welcher bei feierlichen Gelegenheiten, z. B. den Diplomvertheilungen an die Pfleger-Schülerinnen, als Versammlungsraum dient. Im Erdgeschofs liegt ein vornehm, mit Holztäfelung und Holz-Kamin sowie einer Reihe alter Bilder ausgestatteter Warteraum; hier befinden sich auch die Geschäftszimmer des Directors, die Bibliothek, sowie ein Aufnahmeraum und Untersuchungszimmer; im ersten Obergeschofs liegen die Wohnräume für den Director und die Anstaltsärzte, im zweiten Obergeschofs Schlafkammern für Studenten.

An das Verwaltungsgebäude stöfst die Apotheke, welche im Erdgeschofs die Apotheke mit den Wohnräumen für den

*) 1. M. Hurd, D. M. in Hygiene and Public Charities. By William Henry Chandler. Th. D., F. C. S. Washington: Governement printing Office. 1893.

2. Third Report of the Superintendent of The Johns Hopkins Hospital. For the year ending January 31, 1892. Baltimore. The Johns Hopkins Press. 1892.

Apotheker und Gehülfen, sowie ein Speisezimmer für die Beamten, und in den beiden Obergeschossen die Zimmer für die weiblichen Angestellten mit besonderen Bad- und Aborträumen enthält.

Die Pavillons für zahlende Kranke sind zweistöckig; der eine dient für allgemeine innere und äufsere Krankheiten, der andere für gynäkologische Fälle. Jedes Stockwerk enthält an einem von N. nach S. laufenden Mittelgange, an dessen beiden Enden offene Hallen angebracht sind, eine Reihe von Krankenzimmern in einfacher aber behaglicher Ausstattung. Ueber jedem Bett ist ein an einer Schnur von der Decke herabhängender Bügel angebracht, an dem die Kranken sich hochrichten und halten können.

Der achteckige Pavillon enthält zwei Stockwerke; der Saal hat 17,50 m Durchmesser und 4,88 m Höhe in der Mitte bei 4,57 m Höhe an den Seiten. Auf jedes Krankenbett entfällt eine Fufsbodenfläche des Saales von 10,32 qm und 48,70 cbm Rauminhalt; jeder Saal fafst 24 Betten. In der Mitte des Saales ist ein 2,44 m weiter Abzugsschlot für die verdorbene Luft und an der südlichen Achtecksseite ein als sun-room bezeichneter kleiner vorgebauter Raum für Genesende angebracht. Zwischen den Verbindungsgängen und dem Krankensaale liegen die Aborte, Bade- und Waschzimmer, und auf der anderen Seite des Ganges zwei Einzelzimmer für je 2 Betten, die Theeküche, Leinenzimmer und Kleiderablage für die Kranken, sowie ein kleines Speisezimmer. Die Heizung erfolgt im Anschlufs an die eingangs beschriebene Heifswasserleitung als Heifswasser-Luftheizung. Die Heizschlangen sind in gemauerten Kammern im Kellergeschofs untergebracht, von welchen die warme Luft mittels senkrechter Mauerschlitze unter und zwischen den Fenstern in den Krankensaal gelangt. Frische Luft wird den Heizkammern unmittelbar von Aufsen zugeführt. Selbstverständlich sind die Einströmungsöffnungen für die frische und warme Luft zu regeln, erstere derart, dafs die frische Luft auch ohne Vorwärmung den Krankensaal erreichen kann. Die verdorbene Luft wird durch den achteckigen, erwärmten Schlot in der Mitte des Krankensaales abgeführt; in der Mitte des Schlotes steigt ein eisernes Rauchrohr empor, welches einem Kaminfeuer als Abzug dient und im Frühjahr und Herbst den Saal erwärmen sowie den Abzug der verdorbenen Luft befördern soll, wenn die Sammelheizung aufser Thätigkeit gesetzt ist.

Die Baracken (allgemeinen Pavillons) bestehen je aus einem grofsen Krankensaale für 24 Betten, zwei Einzelzimmern mit 2 Betten, Bade- und Waschzimmer, Aborten, Kleiderablage, Leinen- und Speisezimmer. Die von S. nach N. gerichteten Krankensäle haben einen Abstand von 18,30 m; auf jedes Bett entfallen 9,60 qm Fufsbodenfläche und 47,75 cbm Luftraum. An der Südseite ist ein Tageraum (sun-room) vorgebaut. Die Heizung ist in ähnlicher Weise angeordnet, wie bei dem achteckigen Pavillon. Für die Abführung der verdorbenen Luft sind zwei Lüftungsarten zur Ausführung gekommen. Einmal befindet sich unter jedem Krankenbett im Fufsboden eine 0,30 m weite, mit einer Drahtglocke abgedeckte runde Oeffnung, welche in einen Sammelcanal unter der Kellerdecke führt, der die Luft in einen Saugeschlot im Vorplatze jeder Baracke abzieht; sodann befinden sich in der Decke des Saales sechs Stück 0,65 m weite Oeffnungen, welche in einen Sammelcanal über der Decke im Dachboden münden, welcher die Luft gleichfalls in den erwärmten Saugeschlot abführt. Die Saalhöhe beträgt in der Mitte 4,88 m und an den Seiten 4,57 m, sodafs die Abzugsöffnungen an der höchsten Stelle der Decke liegen. Vom theoretischen Standpunkte dürfte die Anlage das Ideal einer Krankenhaus-Lüftung darstellen, indem die Luft möglichst gleichmäfsig dem Saale zu- und aus ihm abgeführt wird; die Fufsbodenlüftung ist jedoch sehr der Verstäubung ausgesetzt und allein aus diesem Grunde nicht zu empfehlen. Die frische Luft wird bei den Baracken an dem Südende des Kellerganges mittels eines Saugeflügels angesogen und den Heizkammern zugeführt. Unter gewöhnlichen Verhältnissen ist nur die Fufsbodenlüftung im Gange; wird der Saal geheizt oder eine stärkere Lufterneuerung gewünscht, so tritt der obere Abzugscanal in Thätigkeit. Bei mäfsig warmem und heifsem Wetter sind beide Lüftungsvorrichtungen im Gange.

Ganz ähnlich, wie die Baracken, sind die augenblicklich noch im Bau begriffenen zweistöckigen Pavillons für farbige Kranke geplant; auch diese Gebäude sind an die allgemeine Heizanlage angeschlossen. Die Pavillons erhalten auch nach Osten zu offene Hallen für Genesende und solche Kranke, welche mit ihren Betten in die frische Luft gebracht werden können.

Besondere Beachtung verdient die Isolirbaracke. Die Isolirzimmer liegen nach O. und W. an einem langen Mittelgange, welcher über das Dach hinausgeht und frische Luft nicht nur durch die an beiden Schmalseiten der Gänge befindlichen grofsen Oeffnungen, sondern auch durch seitliche über Dach befindliche um die Mittelachse drehbare Fenster der Krankenräume erhält. Letztere sind 3,35 m breit, 3,98 m lang und 4,57 m hoch, sodafs dem Kranken ein Luftraum von rd. 61 cbm zur Verfügung steht. Um einen möglichst sicheren Abschlufs der Isolirzellen zu erlangen und um Raum für die Lüftungscanäle zu erhalten, sind die Gangmauern doppelt ausgeführt, sodafs zwischen einem kleinen Vorplatze zwei Thüren nach jeder Zelle führen. In der Mitte jedes Krankenzimmers befindet sich ein Kamin und daneben, der Eingangsthür entsprechend, ein in die Mauer eingebauter Abort mit einem besonderen Luftabzugsschlote, welcher einen Dampfheizkörper enthält. Der Abort hat nach dem Gange zu eine verschliefsbare Oeffnung und ist aus Eisen hergestellt, sodafs er, gleich dem Abzugsschlote, leicht durch Feuer gereinigt werden kann. Gemeinsame Spülaborte, Badezimmer u. dgl. sind nicht vorhanden, auch kann die Luft nicht von einem Zimmer in das andere gelangen, es sei denn durch den stets frisch gelüfteten Mittelgang. Die Zuführung frischer Luft und die Heizung der Räume erfolgt in ähnlicher Weise, wie bei den anderen Krankengebäuden. Heizung und Lüftung sind so berechnet, dafs jedem Raum 0,028 cbm frische Luft in der Secunde zugeführt wird. Drei Räume sind jedoch gröfser angelegt und in diesen ist in der Nähe des Bettes ein Theil des Fufsbodens über der Heizkammer durchlöchert, sodafs die Wärme von unten nach oben streichen kann; die Luftzuführung ist auf 0,056 cbm in der Secunde berechnet und infolge der Fufsbodenheizung findet ein fortwährendes Aufwärtsströmen der frischen Luft statt, sodafs kein Theil derselben das Krankenbett zweimal bestreicht. Da die Pflegebediensteten, um eine Uebertragung von Krankheiten in ein anderes Anstaltsgebäude zu vermeiden, auf längere Zeit im Isolirhause verbleiben müssen, so sind zwei Räume für Wärterinnen, jeder mit 2 Betten, neben Bädern, Theeküchen usw. vorgesehen.

Das Badehaus ist ein einstöckiges 19,50 × 9,50 m grofses Gebäude mit einem Heifsluftbad, Dampfbad, Räumen für Heil-

bäder und einem Ankleide- und Ruheraume. Die Fufsböden sind aus Granit, der vorzügliche Putz aus Speckstein hergestellt.

Das einstöckige gynäkologische Gebäude ist erst vor zwei Jahren neu erbaut und enthält einen rd. 8 m im Quadrat haltenden Operationssaal, einen Raum zur Chloroformirung der Kranken, einen solchen zur Unterbringung der frisch Operirten, Bandagezimmer, Ablegezimmer der Aerzte, eine photographische Werkstatt, Badezimmer und Aborte. Der Operationssaal hat Oberlicht und nördliches und westliches Seitenlicht und ist an den Wänden 1,22 m hoch mit hellen Marmorplatten bekleidet, der Fufsboden ist aus glatten Sinziger Platten hergestellt. Während die Beleuchtung der übrigen Krankenräume noch mit Gas erfolgt, hat man für dieses Gebäude elektrisches Licht neben der Gasbeleuchtung vorgesehen.

Das Lehrgebäude an der Monumentstrafse enthält einen grofsen Hör- und Operationssaal für die Pflegerinnen und Studenten. Der mit amphitheatralischen Sitzen versehene, 15,80 × 14,70 m grofse Saal fafst 280 Personen; daneben befinden sich noch Räume zur Vorbereitung der Operationen, für frisch Operirte, ein Krankenzimmer mit 3 Betten für nicht weit beförderbare Operirte und ein solches mit 2 Betten, welches als Aufnahmeraum für auswärtige Kranke dient.

Das „Dispensary“ dient als öffentliche Klinik. Die Mitte des von der Monumentstrafse zugänglichen Gebäudes nimmt eine grofse mit Bänken versehene Wartehalle ein, welche mit dem Laboratorium in Verbindung steht, von welchem die Arzeneien unentgeltlich an Arme verabfolgt werden. Rechts und links sind eine Anzahl Zimmer vorhanden, in welchen die Sprechstunden und Untersuchungen seitens der Klinikärzte und Specialärzte stattfinden. Mehrere Baderäume, Aborte usw. vervollständigen die Anlage.

Das pathologische Gebäude ist getrennt von den übrigen Krankengebäuden in der nordöstlichen Ecke aufgeführt und enthält im Erdgeschofs einen Leichenkeller, Warteraum, Secirsaal, Zimmer für bakteriologische Untersuchungen, im Obergeschofs ein Laboratorium des leitenden Arztes, Arbeitsräume für pathologische Histologie, Experimental-Pathologie, ein pathologisches Museum und eine photographische Werkstatt. Der Secirsaal ist 11,50 m lang, 8,80 m breit, mit Ober- und Seitenlicht versehen und mit Asphalt gepflastert; vom Secirtisch geht ein besonderer Abzug nach dem Lüftungsschlote des Gebäudes.

Das dreistöckige Küchengebäude enthält eine geräumige Kochküche, Spülküche, Kühlraum, Lagerraum und ein Speisezimmer für die Angestellten. Im unteren Stockwerke ist eine vollständige Bäckerei mit Brodlagerraum usw. vorgesehen, während im zweiten Obergeschofs die Wohnräume für die Wirthschafterin und Köchinnen sich befinden. Im unmittelbaren Anschlufs an das Küchengebäude sind die Kessel für die Heizung, sowie eine Filtereinrichtung für das Trinkwasser untergebracht.

Das Waschküchengebäude befindet sich in der südöstlichen Ecke des Grundstücks, sodafs der Wäschereibetrieb möglichst wenig störend wirkt. Die Wäscherei im Erdgeschofs ist mit Dampfbetrieb eingerichtet; neben der Waschküche ist noch ein kleiner Raum für die Wäsche der Angestellten vorgesehen. Von den Waschmaschinen gehen kupferne Brütenabzugsrohre in den auch bei diesem Gebäude vorhandenen Sammelluftschacht. Das Dach ist flach und mit der Waschküche durch einen Aufzug verbunden, damit es bei günstiger Witterung zum Wäschetrocknen benutzt werden kann. Das Wäschereigebäude enthält auch die Desinfectionsanstalt mit einem elliptisch geformten eisernen Dampfdesinfectionsapparat. Neben diesem Apparate ist noch ein Dampfkochkessel vorhanden, welcher 340 l fafst und zum Kochen und Dämpfen von Kleidungsstücken, Bettzeug u. dgl. dient.

Schliefslich ist noch das Haus für die Pflegerinnen zu erwähnen, welches nicht nur die Wohnräume der Anstaltswärterinnen, sondern auch ein vollständiges Lehrinstitut enthält, in welchem das Krankenpflegepersonal vorgebildet wird.

Die Abführung der Schmutzwasser aus den verschiedenen Gebäuden erfolgt getrennt für die Küchen, Bäder und Waschbecken von den Wasseraborten, Operationsräumen usw. Die Röhren sind leicht zugänglich und sichtbar angelegt, um jede Leckstelle schnell beseitigen zu können; selbstverständlich sind an allen Einlaufstellen Wasserverschlüsse angebracht und alle Fallstränge offen über Dach geführt. Zwischen den einzelnen Pavillons und auf dem Raume zwischen den beiden Abtheilungen sind grofse Lawn Tennis-Plätze angelegt, welche den jungen Anstaltsärzten und den Pflegebediensteten zur Erholung und den Genesenden zum Aufenthalte dienen.

Die mustergültige Anlage, deren übersichtlicher architektonischer Aufbau besonders hervorzuheben ist, wurde im Jahre 1875 nach den Angaben des jetzigen Generalarztes der Armee in Washington Dr. John S. Billings, in welchem der Verfasser eine Fachgröfse ersten Ranges auf dem Gebiete des Krankenhausbaues kennen gelernt hat, begonnen und so gefördert, dafs die Anstalt im Mai 1889 eröffnet werden konnte.

Als ein Uebelstand müssen die hohen Mansardendächer, welche zur Abhaltung der Sonnenhitze angelegt sein sollen, bezeichnet werden, da sie in der in den Vereinigten Staaten üblichen Weise aus Brettern gebaut sind und gleich wie die Bohlenbalken der Decken die Feuergefährlichkeit erhöhen — zumal die Gasleitungen theilweise in die Fufsböden auf selbst lange Strecken gelegt sind — und Brutstätten für Kranheitskeime bilden.

II.
Krankenhäuser der Stadt New-York.

(Abb. 1—12 auf Bl. 8.)

New-York besitzt annähernd 80 Krankenhäuser, in denen über 100 000 Kranke, hiervon drei Viertel frei, behandelt werden. Mit den meisten Krankenanstalten sind öffentliche Kliniken (Dispensaries) und Polikliniken (Out-patient departments) verbunden. Auch ein ausgedehnter Ambulanzdienst ist bei den gröfseren Anstalten eingerichtet, welcher, ähnlich wie die Feuerwehr, auf telephonischen oder telegraphischen Anruf jederzeit zum Ausrücken bereit steht, eine Einrichtung, die auch in deutschen Städten mit abgelegenen Krankenanstalten Nachahmung verdient.

Die neueren Anstalten sind ausschliefslich mit massiven Mauern, theilweise aber noch mit Bohlenbalken-Decken ausgeführt und mit Sammelheizung und ausgedehnten Lüftungsanlagen versehen. Die älteren Krankengebäude sind mehrstöckig, bis zu fünf Geschossen hoch, und häufig ist das Dachgeschofs mit Mansarden versehen und wird ebenfalls zur Unterbringung von Kranken benutzt. Für die in den letzten Jahren erbauten Krankenhäuser ist durch die Bauordnung (Laws relating to Buildings in the City of New York) eine feuersichere Bauweise vorgeschrieben; bei diesen sollen auch die Decken und Dächer unter Ausschlufs

hölzerner Balken feuersicher hergestellt werden. Die Bauordnung schreibt auch vor, dafs Krankenhäuser mit mehr als fünf Stockwerken mit Feuerleitern (fire-escapes) oder sonstigen Rettungsvorkehrungen versehen werden sollen. Hölzerne offene Hallen an der Sonnenseite der Krankensäle in allen Geschossen findet man selbst bei älteren vielgeschossigen Anstalten, so z. B. bei dem deutschen Hospital, einem zu verschiedenen Zeiten erweiterten Krankenhause, und dem Bellevue-Hospital an der 26. Strafse.

Von dem vielgeschossigen Krankenhausbau kann man selbst in neuester Zeit nicht abgehen. Das nach den Plänen des Architekten Ernst Flagg im Bau begriffene neue St. Luke's Hospital an der 113. Str., in der Nähe des Morningside Park besteht aus fünfstöckigen Pavillons, welche durch gleich hohe Verbindungsgänge in Zusammenhang gebracht sind. Die mit Mansarden versehenen Pavillons (Abb. 1) stehen sehr dicht nebeneinander und gruppiren sich, auf der einen Seite für Männer, auf der andern für Frauen bestimmt, um ein etwas zurücktretendes Verwaltungsgebäude. Die Krankensäle mit rd. 54 cbm Luftraum für das Krankenbett liegen an der Strafsenseite, von den zugehörigen Einzelzimmern, Theeküchen usw. durch einen Gang getrennt.

Günstiger liegen die Verhältnisse bei dem gleichfalls im Bau begriffenen Colored Home and Hospital (Abb. 2), indem die für 16 Betten mit einem Luftraum von 41,2 cbm für jedes Bett bestimmten Krankensäle von allen Seiten frei und mit dem Hauptgebäude, welches die Aborte, Bäder usw. enthält, durch einen Gang verbunden sind. Die Abführung der verdorbenen Luft erfolgt unter jedem Bette, wie bei dem John Hopkins-Hospital in Baltimore, die Zuführung der frischen Luft vom Keller aus durch weite Luftschlote. Einstöckige Pavillons (Baracken) kommen erst nach dem americanischen Bürgerkriege als Folge der mit den Kriegsbaracken gemachten Erfahrungen auf; diese massiven Baracken sind aber nur für ansteckende oder chirurgische Kranke bestimmt, während die inneren Kranken fast ausschliefslich in mehrstöckigen Pavillons untergebracht sind.

Eine bemerkenswerthe Anlage nach dem Pavillon- und Baracken-System ist das nach seinem Stifter benannte Roosevelt-Hospital, welches den Block zwischen der 58. und 59. Str. und 8. und 9. Avenue einnimmt (Abb. 3). An ein vierstöckiges mit einem schlanken Thurmhelm geschmücktes Verwaltungsgebäude *a* schliefsen sich, durch geschlossene einstöckige Gänge verbunden, die mit der Langseite von N. nach S. gerichteten Krankengebäude an, welche wie das Verwaltungsgebäude aus rothen Verblendsteinen mit Granitgesimsen in ansprechender Architektur erbaut sind. Westlich von dem Verwaltungsgebäude befindet sich eine Baracke für klinische Zwecke (*f*), östlich zunächst ein vierstöckiger Pavillon für innere Krankheiten (*c*), welcher im Erdgeschofs einen Saal für gynäkologische Kranke (23 Betten) nebst zweckmäfsig eingerichtetem Operationsraum und in den beiden Obergeschossen Krankensäle für Männer (jeder zu 28 Betten) und im dritten Obergeschofs (Mansarde) getrennte Säle für Frauen und Kinder enthält; dann folgt eine einstöckige Baracke für chirurgische Kranke mit einem Saale für 36 Betten. Die Wände und Decken der Krankensäle sind mit glattem Putz versehen und mit Oelfarbe gestrichen; die Decken der Baracken sind voutenförmig gewölbt. Die Fufsböden bestehen ausschliefslich aus hartem Holz und nur in dem streng aseptisch zu haltenden gynäkologischen Operationssaal aus Marmor-Terrazzo. Die Heizung erfolgt mittels Dampf von dem hinter dem Verwaltungsgebäude belegenen Wirthschaftsgebäude, welches auch einen Raum für die Dynamos der elektrischen Beleuchtung enthält, die Entlüftung durch Saugung, während die Zuführung frischer Luft durch Druck stattfindet. In dem Wirthschaftsgebäude ist auch eine kleine Eismaschine aufgestellt, welche das im Sommer unentbehrliche Eis liefert.

Eine durchaus mustergültige Anlage ist das mit der chirurgischen Baracke in Verbindung stehende Operationshaus (Operating Theatre), welches gleichzeitig Lehrzwecken für die in der Nähe befindliche medicinische und chirurgische Universität dient (*e* und Abb. 4). Das Gebäude ist die Stiftung eines Herrn Wm. J. Syms, welcher 350000 Doll. (etwa $1^1/_2$ Mill. Mark) dazu aussetzte, wovon 200000 Doll. auf den Bau entfallen. Der Entwurf stammt von dem Architekten W. Wheeler Smitts und dem Dr. Ch. Mc Burney her und gelangte 1892 zur Ausführung. Das Gebäude ist im Mittelbau strafsenseitig zwei, rückseitig drei Geschosse hoch, während die seitlichen Anbauten ein Geschofs hoch sind. Der Hauptzugang befindet sich an der 59. Strafse; von hier aus gelangt man zunächst in eine breite Eintrittshalle, welche die Treppe zu den Sitzen des Hörsaales enthält; der Hör- und Operationssaal bildet den Mittelpunkt der Anlage. Rechts von der Halle liegen zunächst einige Zimmer zur Vorbereitung der Narkose, ein Aufnahmeraum und auf der nordwestlichen Ecke ein kleiner Operationsraum für septische Fälle; links der Eingangshalle finden wir die Treppe zum Obergeschofs, welche eine Dunkelkammer für den angrenzenden Photographirraum einschliefst, ein Mikroskopirzimmer und Bandageraum. Rückseitig liegen ein Bandagenlager, ein Raum zum Sterilisiren der Instrumente, ein Raum zum Waschen derselben und ein geräumiges Zimmer, an dessen Wänden in Glasschränken mit Eisengerüst das Instrumentarium untergebracht ist; dann folgt ein Raum, welcher eine Reihe Waschbecken und Schränke für das Zeug der operirenden Aerzte enthält. Ein kleiner Ankleideraum mit Waschbecken, Aborten usw. ist nach Süden zu vorgebaut. Auf der südwestlichen Ecke liegt dann noch ein kleiner Operationsraum für Sonderfälle, an welchen sich das Aerztezimmer mit angrenzendem Waschraum anschliefst. Im ersten Obergeschofs befinden sich vier Räume, welche für frisch Operirte und solche, welche eine Beförderung in das Hospital nicht vertragen können, bestimmt und so eingerichtet sind, dafs eine aseptische Behandlung leicht möglich ist. Im zweiten Obergeschofs sind die Wärterinnen (Nurses) untergebracht, die ausschliefslich für den Dienst im Operationshause bestimmt sind. Als Heizung dient eine Dampfluftheizung; die Luft wird in einer Höhe von rd. 7 m aufserhalb des Gebäudes entnommen, im Keller vorgewärmt und mit Druck in das Gebäude getrieben, während die verdorbene Luft durch einen grofsen, erwärmten Lüftungsschlot abgeführt wird. In gesundheitlicher Beziehung ist das Gebäude vortrefflich eingerichtet; die Fufsböden bestehen überall aus Terrazzo, die Wandflächen sind etwa 2 m hoch mit weifsem polirten italienischen Marmor bekleidet, darüber die Wand- und Deckenflächen mit spiegelglattem Putz versehen, welcher mit Glasurfarbe gestrichen ist. Holzwerk ist fast ganz ausgeschlossen und selbst die grofsen Thürflügel bestehen aus einer mit Broncebeschlägen versehenen Marmorplatte. Zur Beförderung der Operirten nach dem Obergeschofs dient eine mit Asphaltpflaster versehene geneigte Ebene, welche gegen einen Aufzug den Vortheil bietet, stets hell und luftig zu sein und leicht gereinigt werden zu können. Bei den Räumen,

welche nicht mit Kranken belegt sind, nehmen die Thürflügel nicht die ganze Thüröffnung ein, sondern beginnen erst etwa 50 cm über dem Fufsboden und sind nicht höher, als dafs gerade ein Mensch verdeckt wird, sodafs die Räume stets luftig und mit dem Gange in offener Verbindung sind. Der grofse Hörsaal hat ein steiles nach Norden gekehrtes Oberlicht und ist bis in die kleinsten Winkel vorzüglich beleuchtet, wozu allerdings die polirten, weifsen Marmorflächen der Wände nicht unwesentlich beitragen. Der Saal fafst 185 Sitzplätze, die aus Eisen mit hölzernen Rückenlehnen hergestellt, amphitheatralisch ansteigen. Die geneigte Ebene unter den Sitzen ist von Beton auf Drahtlattenrost mit Asphalt hergestellt; die zum Operationstisch hinabführenden Stufen bestehen aus Schiefer. Wasserzapfhähne mit Schlauchverschraubungen sind an verschiedenen Stellen so angebracht, dafs eine leichte Reinigung der Sitze und der geneigten Ebene möglich ist.

Ein nach den besten und neusten Erfahrungen erbautes Krankenhaus ist das neue Presbyterian Hospital auf dem Block zwischen der Madison und Park Avenue und der 70. und 71. Strafse (Abb. 5), welches an der Stelle des 1889 fast vollständig niedergebrannten Hospitals nach den Plänen der Architekten J. C. Cady & Co. errichtet ist. Die Gebäude sind vollständig feuersicher in Stahlfachwerk erbaut und bilden eine ansprechende, malerische Gruppe. Der Haupteingang befindet sich an der 70. Strafse, woselbst der Operationspavillon, das Verwaltungsgebäude und die grofse öffentliche Klinik belegen sind; an der 71. Strafse liegen die fünfstöckigen medicinischen und chirurgischen Pavillons nebst einem besonderen chirurgischen Verwaltungsgebäude und an der Park Avenue ein zweiter chirurgischer Pavillon und das schon genannte Operationshaus. Die Mitte des Grundstücks nimmt das Wirthschaftsgebäude ein, während eine Isolirbaracke hinter der an der Madison Avenue belegenen Anstaltscapelle errichtet ist. Die Krankengebäude stehen durch geschlossene eingeschossige Gänge mit einander in Verbindung; nur der Isolirpavillon ist mittels eines offenen Ganges zu erreichen. Die Pavillons enthalten 22 Säle mit 330 Betten und zahlreiche Einzelzimmer für zahlende Kranke. Mehrere Einzelzimmer in der Nähe der grofsen für 16 bis 20 Betten bestimmten Krankensäle dienen für Schwerkranke und Sterbende, um diese dem Anblick der übrigen Kranken zu entziehen. Um Ekel erregende Kranke abzusondern, dienen in den grofsen Sälen auch sehr praktische zerlegbare Bettschirme aus hartem Holz mit Leinen bespannt. Die Krankensäle sind sehr gut beleuchtet und in Rücksicht auf die grofse Hitze im Sommer mit der Langseite nach Norden und Süden gerichtet. Die Höhe der Säle beträgt 4,8 m. Die Entlüftung erfolgt durch Canäle nach dem an der südwestlichen Ecke des Grundstücks neben der öffentlichen Klinik errichteten grofsen Entlüftungsthurm, in welchem grofse durch Dampf getriebene Entlüftungsflügel die Luft aus den verschiedenen Gebäuden absaugen. Nur das Isolirhaus (Abb. 7) hat eine eigene Entlüftungsanlage erhalten, um eine Uebertragung ansteckender Krankheiten nach den anderen Gebäuden zu vermeiden. Die frische Luft wird in angemessener Höhe entnommen und vorgewärmt in die einzelnen Krankensäle geprefst. Die Heizung erfolgt mittels warmer, durch Dampf erwärmter Luft, welche vom Keller in Canälen der Umfangswände aufsteigend in halber Geschofshöhe ausströmt.

Der medicinische Pavillon (Fig. 8) enthält einen Mittelbau, in welchem sich ein Personenaufzug, in der Treppenöffnung liegend, Aborte, Baderäume, Theeküchen, Speisezimmer der Wärterinnen und Kranken, sowie Ruheräume befinden. Westlich an denselben grenzt die Frauenabtheilung mit Sälen für 18 Betten und 2 Isolirräumen, östlich die Männerabtheilen mit 2 Sälen in jedem Geschofs für 16 und 11 Betten.

Die chirurgischen Pavillons (Abb. 9 und 10) grenzen östlich und westlich an das chirurgische Verwaltungsgebäude (Abb. 6), welches eine gröfsere Anzahl Ruheräume enthält, im übrigen aber ähnlich wie der Mittelbau der medicinischen Abtheilung eingerichtet ist. Die Pavillons stehen mit dem chirurgischen Verwaltungsgebäude durch kurze Gänge in Verbindung und enthalten in jedem Geschofs Säle für 14, 10 und 19 Betten, sowie 2 Isolirräume. Das Isolirhaus (Abb. 7) ist so angelegt, dafs sich neben jedem Krankenzimmer ein Raum für die Wärterin befindet und beide Räume durch einen gemeinschaftlichen kleinen Vorflur, welcher sich nach der das Gebäude umgebenden offenen Halle öffnet, mit einander verbunden sind. Die Wärterinnen dieses Pavillons dürfen die übrigen Gebäude nicht betreten. Die Fufsböden bestehen aus Asphalt, die Wände und Decken sind mit glattem Putz überzogen und mit Oelfarbe gestrichen. Für Deliranten und Irre sind einige Zellen vorhanden, deren Fufsböden, Wände und Decken gepolstert und mit Leder überzogen sind und die durch kleine vergitterte Fenster beleuchtet werden; auch in der Zellenthür befindet sich eine kleine vergitterte Oeffnung, deren Gitterstäbe ebenfalls umpolstert sind.

Das Operationshaus (Abb. 11) ist kleiner, als bei dem Roosevelt Hospital; es enthält einen Hörsaal für 100 Sitzplätze, daneben das Instrumentarium, den Raum zur Vorbereitung der Narkose, welcher mit dem Aufzug in Verbindung steht, ein Waschzimmer und einen Mikroskopirraum; aufserdem sind noch drei gröfsere Räume für chirurgische Operationen mit den zugehörigen Nebenräumen vorhanden. Der grofse Hörsaal hat sowohl Ober- als Seitenlicht und ist an den Wandflächen mit polirten Marmortafeln bekleidet. Zur künstlichen Beleuchtung dient sowohl Gas, als auch Elektricität.

Schliefslich ist noch die öffentliche Klinik (dispensary), Abb. 12, zu erwähnen, ein im Verhältnifs zum Umfang der Anstalt sehr grofses Gebäude, welches in der Mitte eine über 30 m lange Wartehalle enthält, die auf beiden Seiten von den Sprechzimmern, welche mit den nöthigen Instrumenten ausgestattet sind, begrenzt wird. Die Halle ist von der Strafse unmittelbar zugänglich, während die auf der Nordostseite des Gebäudes belegene Apotheke sowohl von der Strafse, als von dem Verwaltungsgebäude zugänglich ist.

Das Hospital behandelte im Jahre 1892 eine Anzahl von 4433 Personen und hiervon 4174 frei; die Ambulanz wurde 1730 Mal zur Hülfe angerufen und die öffentliche Klinik mit 32427 Besuchen, 9349 Krankenbehandlungen, 5243 Frei- und 22410 bezahlten Recepten in Anspruch genommen.

III.
Krankenhäuser in Boston.

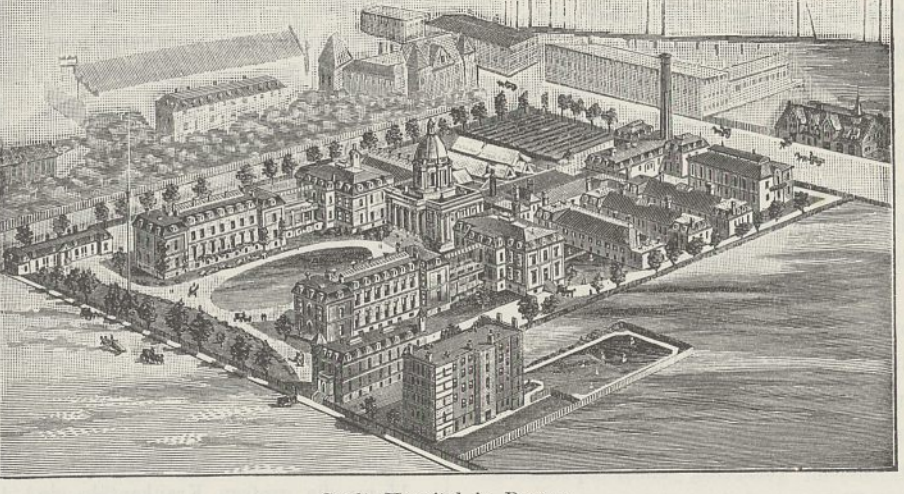
(Abbildungen 13 u. 14 auf Blatt 8.)

Von den 15 Krankenhäusern Bostons, von denen zwei städtisch sind, ist das Stadt-Hospital (City Hospital) bei weitem das gröfste (vergl. das nebenstehende Vogelschaubild). Im Südwesten der Stadt belegen, nimmt es den Block zwischen der Harrison Avenue, Concord-, Albany- und Springfield-Strafse ein. Die Gebäude wurden mit einem Aufwande von

610000 Doll. = rd. $2^1/_2$ Mill. Mark in den Jahren 1861 bis 1864 errichtet; eine Anzahl Baracken ist später hinzugekommen und die Baukosten erhöhten sich dadurch bis zum Jahre 1893 auf über 1 Mill. Dollar. Die Anstalt umfafst 468 Krankenbetten.

Den Mittelpunkt der Anlage nimmt das mit einer hohen Kuppel gekrönte und mit einem Porticus versehene Verwaltungsgebäude ein; daran schliefsen sich rechts und links, durch offene Gänge mit dem Verwaltungsgebäude verbunden, zweistöckige Pavillons für zahlende Kranke und an diese, ebenfalls durch offene Gänge in allen Geschossen mit den vorgenannten Gebäuden verbunden, die zweistöckigen Pavillons mit den grofsen von O. nach W. gerichteten Sälen, sodafs vor dem Verwaltungsgebäude ein grofser Gartenplatz entsteht. Die südlichen Pavillons sind für äufsere, die nördlichen für innere Kranke bestimmt; die Trennung der Geschlechter erfolgt nach Geschossen. Hinter dem Verwaltungsgebäude liegt das Operationshaus und hinter diesem die Waschanstalt und das Kessel- und Maschinenhaus, während die Kochküche nördlich vom Operationshause, hinter dem Pavillon für innere zahlende Kranke belegen ist. Hinter der allgemeinen äufsern Abtheilung folgt zunächst eine eiserne Baracke für ansteckende Kranke, dann eine Baracke für Scharlach, eine gleichgrofse für Diphtherie und endlich ein gynäkologischer zweistöckiger Pavillon. Die Nordwestecke ist als grofser Rasenplatz freigelassen und dient im Sommer oder bei Seuchen zur Aufstellung eines geräumigen Zeltlagers, eine nachahmenswerthe Einrichtung, welche eine gründliche Reinigung und Entlüftung der grofsen Pavillonsäle und Baracken ermöglicht. Die grofsen Pavillons haben einen **I**-förmigen Grundrifs mit den Krankensälen in der Mitte, während die Querbauten Theeküchen, Waschzimmer, Bäder, Aborte und Wärterräume enthalten. Die Säle sind für 28 Betten bestimmt, 9 m breit und 21 m lang, bei einer lichten Höhe von 4,50 m, sodafs auf jedes Krankenbett ein Luftraum von 30 cbm kommt. Die mit diesen Pavillons in Verbindung stehenden Gebäude für zahlende Kranke haben eine Reihe Einzelzimmer an einem Quergange und in der Mitte einen Saal für 11 Betten, sowie die erforderlichen Nebenräume. Die Fenster reichen von der Decke bis auf 0,30 m vom Fufsboden; die Wände haben einen hellgelben Oelfarbenanstrich erhalten. Die Gebäude sind mit Dampf-Luftheizung versehen, deren Canäle in den Aufsenmauern liegen, während die verdorbene Luft zwischen den Betten abgesogen wird. Die Baracken haben daneben Firstlüftung. Bemerkenswerth ist noch die an der Albany-Strafse belegene Ambulanz-Station. Das Erdgeschofs enthält Räume für die Ambulanz, Wagen, Geschirrkammer und 5 Pferdeställe, deren Thüren sich nach dem Wagenraum beim Anruf der Ambulanz öffnen, sodafs die hierzu abgerichteten Pferde an ihre Plätze laufen können, während sich im Obergeschofs die Schlafräume der Bedienungsmannschaft befinden, welche sich beim Anruf an einer Messingstange durch ein Loch in der Decke in den Stallraum hinablassen kann. Diese Einrichtungen bewirken, dafs die Ambulanz in denkbar kürzester Zeit nach dem Anruf ausrücken kann.

Die von Jahr zu Jahr zunehmende Ueberfüllung des City Hospital hat dazu geführt, in der Nähe der Anstalt ein besonderes Hospital für ansteckende Krankheiten zu errichten, das sog. Chester-park Hospital. Es ist noch im Bau begriffen und besteht aus zwei grofsen, zweigeschossigen Krankenpavillons, welchen später noch ein dritter hinzugefügt werden soll. Auch bei diesem Krankenhause sind die einzelnen Gebäude durch bedeckte Gänge im Erdgeschofs mit einander verbunden. Der Eingang zu dem mit einer hohen Mauer umgebenen Grundstück befindet sich an der East-Chester-Avenue (Abb. 13) und wird durch ein stattliches Thorgebäude gebildet, in dem sich die Räume für den Pförtner, ferner Aufnahme-, Untersuchungs- und Wartezimmer mit den zugehörigen Nebenräumen befinden. In der Mitte des Grundstücks, zwischen den beiden Krankenpavillons, liegt das Verwaltungsgebäude mit einer achtseitigen Empfangshalle, welche durch kurze Flure mit den vorhingenannten Gängen in Verbindung steht. Hinter dem Verwaltungsgebäude und mit diesem ebenfalls durch einen Gang verbunden, ist das Wirthschaftsgebäude geplant, das im Erdgeschofs die Kochküche, Bäckerei, Milch-, Eis- und Vorrathsräume, sowie Speisezimmer für die Angestellten, im Obergeschofs die Schlaf- und Baderäume für dieselben aufnehmen soll. Die Waschküche mit der Desinfectionsanstalt befindet sich in einem besonderen Gebäude an der südwestlichen Ecke des Grundstücks, während die nordwestliche Ecke das Wärterinnenhaus einnimmt. Die mit der Längenachse von Südwest nach Nordost gerichteten Krankenpavillons werden in jedem Geschofs durch einen Mittel- und zwei Quergänge, welche letztere zur Lüftung dienen, in 8 Abtheilungen zerlegt. Die Quergänge trennen die einer bestimmten Gattung von ansteckenden Krankheiten dienenden Abtheilungen. An die vorderen schliefsen sich zunächst zwei Beobachtungsräume an, welche so gebaut sind, dafs eine leichte Reinigung der Wände, Decken und Fufsböden möglich ist; die Wandflächen sind mit weifsen emaillirten Steinen verkleidet, die Fufsböden mit Asphaltpflaster versehen. Hinter dem zweiten Quergange liegt die Abtheilung der Genesenden. Sie besteht aus drei Einzelzimmern und einem vieleckigen, für 10 Betten berechneten Krankensaale. Jede Abtheilung hat ihre eigenen Bäder, Aborte und sonstigen Nebenräume. Zwischen den Beobachtungsräumen liegt das Treppenhaus und der Personenfahrstuhl, sowie eine schmale, wohl mehr aus architektonischen Rücksichten geplante Loggia. Die Gebäude



Stadt-Hospital in Boston.

sollen massiv und feuersicher ausgeführt werden. Zu den Umfangsmauern sind ausgesuchte gewöhnliche Barnsteine, zu den Fenster- und Thürumrahmungen weifser Marmor bestimmt. Die Dächer werden aus einer Mischung von Theer und Sand (Holzcement) hergestellt. Die Fufsböden der Krankenzimmer, mit Ausnahme der Beobachtungsräume, werden aus Georgia pine ausgeführt, die Flurgänge erhalten Marmorterrazzo und Wandfliesen; die Wandflächen sollen mit Cement glatt geputzt werden. Die lichte Höhe der Räume beträgt 4,10 m und auf jedes Krankenbett sind 56,50 cbm Luftraum und 13 qm Bodenfläche gerechnet; auf 1 qm Fensterfläche kommt ein Luftraum von 22 cbm. Ohne Einrechnung der Centralheizung, der Aufzüge und elektrischen Beleuchtungsanlage sind die Baukosten anschlagsmäfsig auf 41717 Doll. für das Thorhaus, 74678 Doll. für das Verwaltungsgebäude mit Gängen und 87190,50 Doll. für einen Krankenpavillon festgestellt. Der Entwurf zu dem Hospital stammt von dem begabten städtischen Architekten Edmund M. Wheelwright.

Ebenfalls städtisch ist das Long Island Hospital (Abb. 14), auf einer Insel im Hafen belegen, ein Barackenlazareth mit 176 Betten und für arme Kranke bestimmt. Die mit einem überhöhten Kellergeschofs versehenen Krankensäle sind in drei Flügeln unmittelbar aneinander gereiht; die Säle enthalten 18 bis 32 Betten, sowie einen Isolirraum und ein Wärterzimmer. Die Bäder sind jedem Flügel als gesonderter Anbau, welcher gleichzeitig auch die Aborte enthält, angefügt; diesen Anbauten gegenüber und mit den Krankensälen in Verbindung stehend, sind Tageräume (sun rooms) vorgesehen. In einem besonderen Vorbau enthält jeder Flügel eine Reihe Isolirzimmer für ein bis drei Betten mit den zugehörigen Abort- und Baderäumen, Wärterzimmern usw. Die Flügel sind untereinander durch breite, luftige Gänge verbunden, welche rückseitig einen Operationsraum, sowie Isolirzimmer, Wohn- und Speisezimmer der Wärterinnen enthalten. Vor dem mittleren Flügel, nach der Strafse vorspringend, liegt das Verwaltungsgebäude, welches die Zimmer des leitenden Arztes, der Oberin und die Apotheke aufnimmt. Die Gebäude sind aus Holzfachwerk errichtet; dabei sind die weiten Fache in ortsüblicher Weise mit Bohlen in Abständen von rd. 0,30 m ausgesetzt, welche auf die Schwelle und Holmbohle aufgenagelt und theils mit Drahtlatten, theils mit Holzlatten-Cement-Putz überzogen wurden. Die Innenseite der Gänge ist nicht geputzt. Die Aufsenwände der Krankensäle sind ausgemauert. Die Heizung erfolgt von dem Kesselhause des in der Nähe belegenen Armenhauses, ebenso die elektrische Beleuchtung. Jeder Krankensaal enthält einen geheizten Saugeschlot. Die Kosten der Hospitalanlage betragen über 98000 Doll.

Von den übrigen Krankenanstalten Bostons ist noch das Massachusetts General Hospital, im Nordwesten der Stadt in der Nähe des Charles-River belegen, zu erwähnen. Es ist eine Anlage, welche in ihren älteren Theilen aus dem Anfange dieses Jahrhunderts stammt. Das Hauptgebäude ist zweistöckig mit niedrigen Sälen für je 20 Betten, die neueren Krankengebäude sind einstöckig mit Mittelgang, welcher seitliches Oberlicht erhält. Auch bei diesem Krankenhaus stehen die verschiedenen Gebäude durch geschlossene Gänge in Verbindung, deren Holzfufsböden mit Gummiläufern belegt sind, welche sich angeblich gut bewährt haben, aber einen unansehnlichen Eindruck machen.

IV.
Das Pennsylvania-Hospital in Philadelphia.

(Abbildungen 15 u. 16 auf Blatt 8.)

Philadelphia besitzt über 25 allgemeine Krankenhäuser, daneben noch eine Anzahl Privat- und öffentliche Kliniken. Das älteste und bedeutendste Krankenhaus ist das Pennsylvania-Hospital, dessen Gründung auf Benjamin Franklin zurückgeführt wird. Die älteren, theilweise noch aus dem Jahre 1755 stammenden Gebäude zeigen nichts bemerkenswerthes; an das mit einer Kuppel gekrönte und einer Halle versehene Verwaltungsgebäude schliefsen sich rechts und links zweigeschossige Flügelbauten an, welche die niedrigen, zweiseitig beleuchteten Krankensäle enthalten, deren Decken von zwei Reihen Säulen getragen werden. In neuerer Zeit hat die Anlage durch die Errichtung neuer Pavillons an der Spruce Street eine erhebliche Erweiterung erfahren. Die Pavillons sind von Norden nach Süden gerichtet, sodafs die grofsen Krankensäle Ost- und Westlicht erhalten. Die seitlichen Pavillons sind zwei, der Mittelpavillon drei Stockwerke über einem erhöhten Kellergeschofs hoch. Strafsenseitig befinden sich die Theeküchen, Baderäume usw., während hofseitig die Krankensäle, jeder für 20 Betten, belegen sind. Die Säle sind in den Ecken stark abgeschrägt und haben nach Süden einen kleinen Tageraum; in der Mitte steht ein weiter Entlüftungsschlot mit Kaminfeuer. Der mittlere Pavillon enthält eine Gedächtnifshalle zum Andenken an den früheren Vorsitzenden des Verwaltungsraths Wistar Morris, sowie im Erdgeschofs einen Krankensaal für Sonderfälle mit zugehörigem Operationsraum und im Obergeschofs einen kleinen und einen grofsen gynäkologischen Operationssaal mit den zugehörigen Nebenräumen. Die Pavillons, welche durch geschlossene Gänge miteinander verbunden sind, haben einen Abstand von 15 m; die grofsen Krankensäle sind 10,50 m breit, 18 m lang und 4 m hoch, sodafs bei einem Belag von 20 Betten auf jedes Bett ein Luftraum von 37,80 cbm kommt. Die Gebäude waren im Herbst 1893 noch im Bau begriffen. Die Umfassungswände werden massiv, die Decken aber aus Bohlenbalken, wie solche in den Vereinigten Staaten üblich sind, ausgeführt. Feuersicher und hygienisch zweckmäfsig kann eine derartige Bauweise nicht genannt werden. Die Pläne zu dem neuen Krankenhause sind von dem Architekten Addison Hutton in Philadelphia entworfen, welchem auch die Ausführung obliegt.

V.
Militär-Lazarethe.

(Abbildungen 17 bis 19 auf Blatt 8.)

Die Militär-Lazarethe der Vereinigten Staaten sind durch den Bürgerkrieg in den sechziger Jahren zu einer gewissen Berühmtheit gelangt. Mit praktischem Blick und grofsem Geschick angelegt, fand bei ihnen die Baracke die ausgedehnteste Anwendung und durch eine geschickte Aufstellung der Baracken, staffelförmig oder strahlenförmig um einen runden oder viereckigen Platz, konnte eine grofse Anzahl Kranker auf einem verhältnifsmäfsig kleinen Raume unter Wahrung des für jede Baracke erforderlichen Licht- und Luftraumes untergebracht werden. So fafste z. B. das Mower U. S. Hospital 3600 Betten. Bekanntlich haben die americanischen Militär-Lazarethe auch als Muster bei den Lazarethanlagen in den Kriegen von 1866 und 1870 und bei dem Bau stehender Hospitäler auf dem

europäischen Festlande gedient. Da die Armee der Vereinigten Staaten jetzt nur noch 20000 Mann zählt, diese aber in kleinen Abtheilungen auf vorgeschobenen Posten, namentlich in der Nähe der Indianer-Reservationen, vertheilt sind, so bestehen die heutigen Militärlazarethe aus nur kleinen Anlagen, welche aber immerhin der Beachtung werth sind. Für den Bau dieser Lazarethe (Post Hospitals) sind vom Armeecommando in Washington besondere Vorschriften erlassen. Diese beziehen sich sowohl auf stehende Lazarethe (Regulation Hospitals) als auf vorübergehende (Provisional H.); die Zeichnungen zu den Lazarethen werden unter Mitwirkung des Generalarztes der Armee (Surgeon General) ausgearbeitet. Die wichtigsten Bestimmungen der für Militär-Lazarethe erlassenen Vorschriften sind folgende: Der Erdgeschossfufsboden mufs mindestens 45 cm über dem Erdboden liegen, in warmen Gegenden und dort wo Malaria herrscht mindestens 0,90 m auf Pfeilern oder offenen Bogen, deren Oeffnungen durch Lattenwerk geschlossen sind. In kalten Gegenden an der Nordgrenze oder dort, wo die Temperatur unter 20° F. sinkt, sollen die Krankenräume eine Höhe von 3,60 m erhalten, die Doppelfenster 2,10 m hoch, 0,90 m breit werden. Die stehenden Lazarethe sollen thunlichst mit massiven Umfangswänden versehen werden. Abb. 17 zeigt den Grundrifs eines stehenden Lazareths mit 2 Sälen für 12 und 18 Betten. Der zweigeschossige Mittelbau enthält im Erdgeschofs das Geschäftszimmer, die Apotheke, Wartezimmer und Baderaum mit Aborten, im Obergeschofs die Wohnräume der Wartebediensteten. Der Krankensaal für 12 Betten ist 7,35 m breit, 12,70 m lang und 4,20 m hoch, sodafs auf jedes Bett ein Luftraum von 32,70 cbm entfällt. Rings um das Gebäude zieht sich eine 3 m weite offene Halle, welche mit den Krankensälen unmittelbar in Verbindung steht. Die Küche mit einem Speisezimmer für die Angestellten, sowie einige Wohnräume sind in einem besonderen Gebäude untergebracht. Die äufseren Mauern sind von Hand-Barnsteinen mit Luftschicht 0,38 m stark ausgeführt, die Grundmauern bis zum Erdgeschofs in Cement gemauert; die Decken und das Dachwerk sind aus Bohlen gebildet, das Dach ist mit Schiefer gedeckt. Die Heizung erfolgt mit Dampf von den im Keller aufgestellten Dampfkesseln. In Abb. 18 ist eine ähnliche Anlage dargestellt, nur mit dem Unterschiede, dafs diese Gebäude ganz aus Holz errichtet sind und das Wirthschaftsgebäude unmittelbar an das Lazarethgebäude stöfst. Abb. 19 zeigt die Anlage eines provisorischen Lazareths für 6 bis 8 Betten; der 7,20 m im Quadrat grofse Krankensaal ist durch einen Lüftungsgang von den Verwaltungsräumen getrennt.

Braunschweig. Hans Pfeifer, Herzogl. Baurath.

Die König Karls-Brücke über den Neckar zwischen Stuttgart und Cannstatt.

Vom Präsidenten von Leibbrand in Stuttgart.

(Mit Abbildungen auf Blatt 10 bis 15 im Atlas.)

I. Voruntersuchungen, Vorverhandlungen und Beschlufsfassung über den Brückenbau.

Bestehende Verbindungen zwischen Stuttgart und Cannstatt.

Die durch G. Chr. E. von Etzel in den Jahren 1835 bis 1838 erbaute 133 m lange, 10,88 m breite, aus 5 Steinbögen von je 18,62 m Lichtweite bestehende Wilhelmsbrücke bildete die einzige fahrbare Strafsenverbindung der Stadt Stuttgart und ihrer Vorstadt Berg zunächst mit der Stadt Cannstatt und weiterhin mit dem Remsthal. Ihre Lage war seinerzeit gegeben durch den Verkehr, wie er seit Jahrhunderten von Heilbronn und Ludwigsburg her auf dem Wege nach Gmünd und Nürnberg das alte Cannstatt durchzog, an dem ehemals zunächst der Brücke gelegenen Reichspostamt, dem dortigen Hauptzollamt und dem unterhalb der Brücke gelegenen Hafen für die Neckarschiffahrt vorüber, die Residenzstadt zur Seite lassend. Stuttgart zählte damals nur 40000, Cannstatt 4500 Einwohner.

Seit der Erbauung der Eisenbahn sind aber die Verkehrsverhältnisse ganz andere geworden; in dem Mafse, wie sich die Bahnhöfe zu Verkehrsmittelpunkten ausbildeten und der durchgehende Landstrafsenverkehr an Bedeutung verlor, mit der Zunahme der Bevölkerung von Stuttgart und Cannstatt und insbesondere mit der raschen gewerblichen Entwicklung beider Städte erwies sich die Wilhelmsbrücke mehr und mehr als ungenügend.

Auch in wasserbautechnischer Beziehung ist die Wilhelmsbrücke nicht unbedenklich. Seit nämlich das alte Bett für Hochwasser im Seelberg in Cannstatt nahezu vollständig überbaut worden ist, drängt fast alles Hochwasser der Wilhelmsbrücke zu. Sie ist zwar weiter angelegt worden als die zuvor bestandene alte Holzbrücke, welche nur 386 qm Hochwasserdurchlassprofil hatte, während der Wilhelmsbrücke 466 qm gegeben werden konnten; allein dies reicht weitaus nicht zu zum Durchgang des gröfsten bekannten Hochwassers von 1824, das 2000 cbm in der Secunde führte; die Brücke vermag vielmehr, auch wenn sie in allen 5 Oeffnungen voll läuft und das Wasser bis an die Fahrbahn aufgestaut ist, nach den bestehenden Flufsverhältnissen nur 1400 cbm durchzulassen. Der Rest mit 600 cbm mufs sich seinen Weg theils durch den Seelberg oberhalb Cannstatt, theils durch die Marktstrafse unmittelbar neben der Brücke erzwingen. Bei dem nur 1200 cbm secundlich abführenden Hochwasser vom December 1882 traten z. B. 370 cm in die niedriger gelegenen Stadttheile von Cannstatt in der Nähe der Wilhelmsbrücke ein.

Für die weitere Entwicklung Stuttgarts war eine neue, den veränderten Verhältnissen Rechnung tragende Verbindung zwischen Stuttgart und Cannstatt nothwendig; für die Entlastung des Stuttgarter Güterbahnhofes mufste eine neue Brücke in hohem Grade wünschenswerth erscheinen; auch militärische Interessen konnten durch ein solches Bauwerk mit Rücksicht auf den neuen grofsen bei Cannstatt gelegenen Exercierplatz wesentlich gefördert werden; besonders aber sollte der Verkehr in den Tagen des Volksfestes, wenn aus allen Theilen des Landes das schwäbische Volk in Cannstatt

zusammenströmt, um in Gegenwart seines Königs die Fortschritte der vaterländischen Landwirthschaft zu betrachten und sich während mehrerer Tage mit mancherlei Vergnügungen zu ergötzen, seines bisherigen nicht ungefährlichen Charakters entkleidet und einem längst empfundenen Bedürfniſs entsprechend erleichtert werden.

Beiträge der Betheiligten zum Brückenbau.

Ein am 7. Februar 1891 unter dem Vorsitz des Staatsministers des Innern von Schmid stattgehabter Zusammentritt mit sämtlichen Interessenten führte erfreulicherweise zu einem befriedigenden Ergebnisse. Die Stadt Stuttgart lieſs ihre bisherigen Einwendungen gegen die staatlichen Entwürfe fallen, sie sicherte einen Beitrag von 200 000 ℳ zu, auch verpflichtete sie sich zur Beleuchtung der Brücke und deren Zufahrten auf Stuttgarter Markung; die Stadt Cannstatt erbot sich zu einem baren Beitrag von 50 000 ℳ, zu unentgeltlicher Ueberlassung des für den Brückenbau dauernd und vorübergehend nothwendigen Areals auf ihrer Markung, zur Herstellung und Unterhaltung der Brückenzufahrt auf Cannstatter Seite, sowie zweier Rampen zum Wasen hinab und einer Zufahrt zum Cannstatter Bahnhof, endlich übernahm sie die Beleuchtung der Brücke auf ihrer Markung; die Amtskörperschaft Cannstatt sagte einen Baubeitrag von 20 000 ℳ zu, und endlich leistete die Eisenbahnverwaltung als Entgelt für den Wegfall der ihr obliegenden Last der Unterhaltung des Gitterstegs einen Zuschuſs von 20 000 ℳ, den sie später auf 24 000 ℳ erhöhte. Die Militärverwaltung hat keinen Zuschuſs gegeben. So waren im ganzen 290 000 Barbeiträge gesichert und staatlicherseits war daher rund noch 1 000 000 ℳ aufzubringen.

Genehmigung des Brückenbaues.

Am 21. Juli 1891 genehmigte Seine Majestät der König Karl I. die Inangriffnahme der Bauanlage, dabei wurde gutgeheiſsen, daſs das Ergebniſs der Gründungsarbeiten abgewartet werden müsse, ehe darüber Entscheidung getroffen werden könne, ob eine Stein- oder Eisenbrücke auszuführen sei.

II. Geschichte der Bauausführung.

Grunderwerbungen und Beschaffung von Arbeitsplätzen.

Nach Genehmigung des Brückenbaues wurden sofort die zu demselben nöthigen Grunderwerbungen und Grundstückspachtungen vorgenommen.

Im Besitz des gröſsten Theils des in Betracht kommenden Areals auf Stuttgarter Markung diesseit des Mühlcanals stand die K. Staatsfinanzverwaltung, welche der K. Straſsenbauverwaltung die zur Brücke und deren linker Zufahrt bleibend erforderlichen, sowie auch die nur vorübergehend für Bauzwecke nöthigen Flächen gegen Bezahlung des darauf entfallenden Pachtgeldes und gegen Abtretung der nach Herstellung des nördlichen Theils der Dammstraſse zwischen dieser und der neuen Brückenzufahrtsstraſse entbehrlich werdenden Strecke der Canstatter Staatsstraſse zur Verfügung gestellt hat.

Die K. Eisenbahnverwaltung überlieſs der Straſsenbauverwaltung zur Herstellung der linken Brückenzufahrt den in ihrem Eigenthum befindlichen, auf Stuttgarter Markung gelegenen Fuſsweg samt dem eisernen Gittersteg unentgeltlich.

Auf der Canstatter Markung — jenseit des Floſscanals — handelte es sich in der Hauptsache um Grund und Boden der Stadt Cannstatt selbst. Mit ihr wurde die Vereinbarung getroffen, daſs sie zu den Pfeilern und Treppenanlagen der neuen Brücke den erforderlichen Grund und Boden auf der Berger Insel und dem sogenannten Stadtwasen in das Eigenthum der K. Straſsenbauverwaltung abtrete und derselben das dauernde Recht einräume, das unter der Brücke befindliche, sowie das daran grenzende städtische Areal für die Zwecke der Brücke unentgeltlich betreten und benutzen zu dürfen. Auſserdem hat sich die Stadt verpflichtet, über die Dauer des Brückenbaues die zu Lager- und Werkplätzen nöthigen, in ihrem und im Privatbesitz befindlichen Flächen der Straſsenbauverwaltung unentgeltlich zur Verfügung zu stellen und die zur Herstellung der Verlängerung der Königsstraſse bis zum Ortpfeiler der Brücke, zu den beiden Rampen zum Wasen und zur Zufahrtsstraſse zum Güterbahnhof erforderlichen Flächen sofort zu erwerben, auch deren Benutzung als Werk- und Lagerplätze über die Bauzeit der Bauverwaltung kostenlos einzuräumen.

Für ausgedehnte Arbeitsplätze in zweckmäſsiger Lage war damit in vollauf genügender Weise gesorgt worden; dieselben umfaſsten einen Flächenraum von 3,1 ha.

Beschaffung von Steinen für den Brückenbau. Erwerbung eines Steinbruchs im württembergischen Schwarzwald.

Insolange die Herstellung einer gewölbten Steinbrücke in Frage stand, war beabsichtigt, die dem mittleren Buntsandstein angehörigen in groſser Menge vorhandenen Waldfindlinge auf dem Kniebis im sogenannten Buchschollen zu verwenden, welche nach den im Jahre 1891 angestellten Versuchen eine Druckfestigkeit von 680 at. besaſsen. Nachdem jedoch die Ausführung einer eisernen Brücke nothwendig geworden war, wurde von den grobkörnigen, im Aeuſseren nicht tadellosen Steinen vom Kniebis abgesehen, und den feinkörnigen gleichartig gefärbten oberen Buntsandsteinen vom Aischfeld bei Alpirsbach, welche nahezu vollständig frei von Einsprengungen sind, und eine Druckfestigkeit von nicht unter 630 at. besitzen, der Vorzug gegeben.

Bei einem Bedarf von etwa 1700 cbm schien es zweckmäſsig, einen unmittelbar neben der Staatsstraſse von Oberndorf nach Alpirsbach gelegenen, 8 ar groſsen Steinbruch mit etwa 3 m hoher abbaubarer Felswand um etwa 1400 ℳ zu erwerben.

Unfern davon, in der sogenannten Teufelsküche bei Röthenbach im Kinzigthal, konnte schöner Granit zum Aufbau der Ortpfeiler erhalten werden. Die Buntsandsteine und der Granit kamen in Alpirsbach zur Eisenbahn und wurden auf derselben bis Cannstatt geführt.

Vergebung der Arbeiten in getrennten Gruppen.

Die für die Aufstellung eines Brückenentwurfs vorgenommenen Grunduntersuchungen haben die Ergebnisse älterer Bohrungen auf Sauerwasser im Neckarbecken bei Cannstatt bestätigt, wonach hier eine ungewöhnlich groſse Unregelmäſsigkeit der geognostischen Lagerungsverhältnisse vorhanden

ist; befindet man sich doch in der Nähe einer etwa 25 km langen geognostischen Trennungsspalte, die Höhenunterschiede der abgebrochenen Lettenkohlen- und Muschelkalkschichten von etwa 70 m erkennen läfst; man mufste daher darauf gefafst sein, dafs sich auch innerhalb der Baugruben der einzelnen Pfeiler selbst unvorhergesehene Schwierigkeiten und Ueberraschungen ergeben, welche auf die Baukosten von wesentlichem Einflufs werden konnten. Diese Thatsache, sowie der Umstand, dafs eine Ueberschreitung der genehmigten Bausumme unter allen Umständen verhütet werden sollte, liefs es als zweckmäfsig erscheinen, den ganzen Bau nicht auf einmal, sondern in getrennten Gruppen zu vergeben. Dementsprechend erfolgte zuerst die Vergebung der Gründungsarbeiten und später, nachdem man über deren Umfang völlige Sicherheit gewonnen hatte, und ihren Kostenaufwand übersehen konnte, ist man zur Verdingung der übrigen Arbeiten geschritten; erst zuletzt, als man sicher war, dafs die verwilligten Gelder zureichen werden, ist an die architektonische und künstlerische Ausschmückung der Brücke herangetreten worden.

Fortgang der Bauausführung.

Der weitaus gröfste Theil der Baumaterialien mufste mit der Bahn herbeigeschafft werden.

Da der Bauplatz in der Nähe des Bahnhofs Cannstatt gelegen war, so war die Beifuhr der Materialien mittels Rollbahn zweckmäfsig und dies um so mehr, als die Achsfuhrwerke zur Insel und zum Berger Vorplatz den grofsen Umweg über die Wilhelmsbrücke zu nehmen hatten. Die zur Aufnahme zweier Gleise bestimmte Arbeitsbrücke führte vom westlichen Ende des Bahnhofs Cannstatt über die verlängerte Königsstrafse und der neuen Brücke entlang über den Neckar und den Flofscanal zum Berger Brückenvorplatz. Die Höhenlage der Arbeitsbrücke ist derart gewählt worden, dafs der aus den Baugruben der Pfeiler ausgehobene Boden auf der Brücke in die Auffüllungen der linken und rechten Brückenzufahrt abgeführt werden konnten.

Die Verbindung der Rollbahnen der Arbeitsbrücke mit denjenigen der Pfeilergerüste geschah mittels Weichenanlagen. Auf den Lager- und Werkplätzen befanden sich gleichfalls Gleiseanlagen.

Nach dem Ergebnifs der Grunduntersuchungen vom Jahre 1888/89 glaubte man an der Stelle der beiden Endpfeiler in einer Tiefe von etwa $1^1/_2$ m unter Niederwasser auf eine Kiesfelsschichte rechnen zu dürfen, welche zur Aufnahme der Endpfeiler, denen eine beliebig breite Grundfläche gegeben, und bei denen daher der Druck auf die Unterlage mäfsig gehalten werden konnte, genügend sicher erschien. Die Tiefe der Fundamentsohle unter dem Niederwasser war zu 2 m geplant. Der linke Endpfeiler konnte fast durchweg 0,7 bis 0,8 m unter Niederwasser auf festem Tuff und darunter liegendem Kiesfels und Kies gegründet werden. Der rechtseitige Endpfeiler dagegen brachte eine leidige Täuschung, indem der daselbst angefahrene Kiesfels sich nur auf die Hälfte der Baugrube erstreckte; in der anderen Hälfte fand er seine Fortsetzung durch schlammigen Kies auf 4 m dickem Letten. Auf solchem Grund konnte ein sicherer Stützpunkt für eine die Fundamentsohle mit 5 at. pressende Steinbrücke nicht gewonnen werden; Pfähle boten keinen genügenden Ersatz für Fels; es wäre daher nur möglich gewesen, auch hier mit Luftdruck 9 bis 10 m tief bis auf die festen Mergel zu gründen, was einen Mehraufwand von etwa 100000 ℳ zur Folge gehabt hätte. Hierzu standen keine Mittel zur Verfügung. Man entschlofs sich defshalb ohne Weiteres zur Ausführung einer Stahl- (Martin-Eisen) Brücke, nachdem die Eisenpreise seit der erstmaligen Aufstellung des Voranschlags um wenigstens 25 % zurückgegangen waren. Eine Stahlbrücke drückt den Baugrund (Kies) des rechten Ortpfeilers nur mit 3 at., und hierfür erschien er tragfähig genug.

Die Reihenfolge für die 9 bis 10 m unter Niederwasser nach dem Luftdruckverfahren auf die festen Mergel der Lettenkohle zu gründenden Zwischenpfeiler ergab sich durch den Betriebsplan für die Aufstellung des Brückenoberbaues. Dementsprechend kamen nacheinander die Fundamente des rechten Treppenpfeilers, der beiden Flufspfeiler und schliefslich des linken Treppenpfeilers zur Ausführung.

Im allgemeinen war der Arbeitsfortgang bei den Treppenpfeilern besser als bei den Flufspfeilern, was theilweise der Entbehrlichkeit der Aufhängevorrichtung bei jenen zuzuschreiben sein wird; von wesentlichem Einflufs waren auch Verbesserungen an den Betriebseinrichtungen, welche sich der Geschäftsleiter der Unternehmer angelegen sein liefs; die Arbeiter wurden aufserdem allmälig durch den sicheren Betrieb und den lohnenden Verdienst zu gesteigerter Thätigkeit angespornt. Die höchste Leistung wurde am linken Treppenpfeiler erreicht, obwohl dort die Untergrundsverhältnisse am ungünstigsten lagen und die gesamte Versenkungstiefe diejenige der übrigen Pfeiler übertraf. Die Materialentleerung erfolgte hier nicht auf dem Gerüste in der Höhe der Arbeitsbrücke, sondern in Terrainhöhe, sodafs eine wesentliche Ermäfsigung der Förderhöhe erzielt wurde. Auf einer schiefen Ebene wurden alsdann die Karren mit einer Winde auf die Arbeitsbrücke gezogen und von da in die Auffüllung abgeführt.

Die mit der Senkkastengründung durchfahrenen Schichten bestanden in schlammigem, durch Eisenoxydhydrat der kohlensauren Wasser zum Theil tiefgelb gefärbtem Kies mit Broken von Sauerwasserkalk, in Schlammgrund mit Keuperletten, Muschelkalk- und Lettenkohlendolomit, plastischen blauen Letten (zersetzte Lettenkohlenmergel) und anstehender Lettenkohle. Die oberen weichen Mergelbänke der letzteren wurden ausgegraben, und die Pfeiler erst in den darunter liegenden festen Mergelbänken aufgesetzt, welche, wie die Bohrungen ergeben haben, von grofser Mächtigkeit sind. Die Dicke der Boden- und Gesteins-Schichten war in den einzelnen Pfeilern verschieden; am rechten Ufer traten die plastischen blauen Letten stärker hervor, am linken Ufer dagegen herrschte der zersetzte Lettenkohlendolomit vor; auch machte sich hier infolge der Einwirkung der Sauerwasserquellen auf der Insel eine gröfsere Unregelmäfsigkeit der Schichtenfolge überhaupt bemerkbar.

In der Fundamentgrube des Treppenpfeilers auf der Insel ist in der Tiefe von $4^1/_2$ m unter der Erdoberfläche eine Anzahl alter eichener dreiseitig zugespitzter Pfähle angetroffen worden, welche nach dem Urteil von Alterthumsforschern von einem Römerbau herstammen.

Wie schon oben angedeutet, sah sich die Bauverwaltung zu ihrem Leidwesen gezwungen, von der Ausführung einer

Steinbrücke infolge der am rechten Endpfeiler angetroffenen schlechten Untergrundsverhältnisse abzusehen. Nachdem die Genehmigung zur Erstellung einer Brücke mit Martineisen-Ueberbau ertheilt worden war, sind, um dem Spiel der geistigen Kräfte freien Raum zu geben, acht gröfsere Brückenbau-Firmen zu einem Wettbewerb eingeladen worden, nämlich die Maschinenfabrik Efslingen in Efslingen, die Maschinenfabrik von Wälde, Kade u. Erath in Steinbach OA. Hall, die Maschinenbau-Actiengesellschaft Nürnberg (Filiale Gustavsberg bei Mainz), das Eisenwerk Kaiserslautern, Philipp Holzmann u. Comp. in Frankfurt a. M., die Actiengesellschaft für Bergbau, Eisen- und Stahlindustrie Union in Dortmund, die Actiengesellschaft Harkort in Duisburg a. Rh. und die Gutehoffnungshütte, Actienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb in Oberhausen i. Rheinland. Die Grundlage für den Wettbewerb gab der Entwurf der Verwaltung für eine Martineisen- oder Stahlbrücke. Als gröfste Belastung war 400 kg/qm in der Fahrbahn, 560 kg/qm auf den Gehwegen, sowie der Uebergang einer Dampfwalze mit 20 t Gewicht vorgeschrieben. Der Winddruck sollte mit 150 kg/qm, der gröfste Temperaturunterschied mit 50° C. in Rechnung genommen werden. Die gröfste Inanspruchnahme auf Zug und Druck war für Schmiedeeisen auf 700, für Martineisen auf 1000, für Tiegelgufsstahl auf 2000 at. festgesetzt worden.

Es kamen 6 Entwürfe ein. Die Forderungen bewegten sich zwischen 681000 und 385000 ℳ. Besondere Erwägung beanspruchte ein Entwurf der Maschinenbau-Actiengesellschaft Nürnberg, bei welchem sichelförmige Bogenträger vorgeschlagen waren; ferner der von Oberingenieur Kübler bearbeitete Entwurf mit parabelförmigen Bogenträgern der Maschinenfabrik Efslingen, welcher sich in der Hauptsache an den der Verwaltung anschlofs. Nach weiteren Verhandlungen mit beiden Firmen entschied sich das Ministerium für den etwas umzugestaltenden Efslinger Entwurf, besonders deshalb, weil derselbe eine bessere ästhetische Wirkung versprach, als die dem gröfseren Publicum ungewohnten sichelförmigen Träger des Nürnberger Entwurfs. Der Maschinenfabrik Efslingen wurde demgemäfs die Lieferung des eisernen Oberbaues der Brücke in weichem Martineisen im Gewicht von 1322 t um 422000 ℳ übertragen. Der Maschinenfabrik Nürnberg dagegen ist für ihre im übrigen vorzügliche, sehr umfassende Arbeit eine Anerkennung im Betrag von 5000 ℳ zugebilligt worden.

Nachdem der eiserne Ueberbau vergeben und die Gründung der Zwischenpfeiler nahezu zu Ende gebracht war, nachdem sich also die hierfür nöthigen Aufwendungen übersehen liefsen, wurde Ende Juli 1892 zur Vergebung der Arbeiten für den Aufbau sämtlicher Pfeiler geschritten. Im Juli 1892 begannen die Pfeileraufbauten, bis Mitte December wurde der rechtsseitige End- und der Treppenpfeiler bis Gesimshöhe, der rechtsufrige Flufspfeiler und der linke Endpfeiler bis zur Auflagerhöhe fertig. Der aufsergewöhnlich kalte Winter 1892/93 erschwerte das Abräumen der 7 m bis 8 m hohen Erdwand über den Felsen im Steinbruch jedoch so sehr, dafs sich die Wiederaufnahme der Steinbrucharbeiten bis zu Anfang April 1893 verzögerte. Von da ab wurde der Betrieb indessen so lebhaft gestaltet, dafs wenigstens der Schlufstermin für die Vollendung aller Arbeiten eingehalten werden konnte.

In der mit der Maschinenfabrik Efslingen vereinbarten Summe für die Herstellung des eisernen Ueberbaues war die Erstellung der Aufstellungsgerüste inbegriffen. Bei deren Anordnung mufste auf den ungehinderten Abgang des Eises, den Abflufs der Hochwasser, auf den Verkehr mit Flöfsen im Flofscanal, mit Schiffen auf dem Neckar, sowie auf den Fufsgänger- und Fuhrwerksverkehr auf den Wegen der Insel und des Wasens, insbesondere an Volksfesttagen, Militär-Paraden usw. Rücksicht genommen werden. Diese Gerüste waren der Bauverwaltung zur Benutzung bei der Montirung der Verzierungen des Eisenwerks und der Geländer, sowie auch zum Anstrich der Eisenconstruction und zu sonstigen Regiearbeiten aller Art kostenslos zu überlassen. Der Fortgang der Aufstellung des eisernen Ueberbaues wurde so festgestellt, dafs mit den beiden Oeffnungen auf der Cannstatter Seite zu beginnen war; nach diesen kamen die 2 Oeffnungen auf der Stuttgarter Seite und zuletzt erst die Mittelöffnung über den Neckar an die Reihe.

Am 27. September 1892 ist mit der Aufstellung des Gerüstes in der 1. Oeffnung auf Cannstatter Seite, am 20. October mit der Aufstellung der Eisenconstruction begonnen worden und in demselben Jahr noch vor Eintritt des Winters wurden die beiden Oeffnungen rechts vom Neckar bis auf den Belag aufgestellt. Mit der Aufstellung der beiden Oeffnungen auf Stuttgarter Seite wurde am 8. Mai 1893 bezw. 8. Juni begonnen, mit der Mittelöffnung (Neckarbogen) am 1. Juli 1893 und am 19. August war der eiserne Ueberbau in allen Theilen fertiggestellt. Sehr förderlich war es, dafs die Vernietungen in der Hauptsache in der Brückenbauwerkstätte in Cannstatt vollzogen werden konnten. Es wurden möglichst grofse Theile auf die Baustelle gefahren, hier mittels Krahne gehoben und mit Rollbahn und Maschinenwagen zur Verwendungstelle gebracht. Das Lösen der Keile unter den eisernen Bögen und das Freilegen der letzteren erfolgte am 5. und 7. August 1893.

Der umfangreichen Aufgabe der Prüfung des Entwurfs der Maschinenfabrik Efslingen über den eisernen Ueberbau unterzog sich in dankenswerther Weise Prof. Dr. Weyrauch in Stuttgart mit zwei Ingenieuren der Verwaltung. Die sämtlichen Constructionstheile wurden hierbei auf das Sorgfältigste rechnungsmäfsig geprüft. Infolgedessen erschienen theilweise Verstärkungen einzelner Theile mit einem Mehraufwand von 9600 ℳ rathsam. Als sich später der Gemeinderath von Stuttgart dem Gesuch der Maschinenfabrik von G. Kuhn in Berg anschlofs, das dahinging: die Eisenconstruction so stark auszuführen, dafs mit geladenen Eisenbahnwagen und mit sonstigen Lasten bis zu 40 t auf dem Pferdebahngleise gefahren werden könne und dürfe, mufste eine weitere Verstärkung der Querverbände mit einem Aufwand von 4000 ℳ angeordnet werden und ein besonders schweres Profil der Haarmannschen Schwellenschienen zur Anwendung gelangen. Für den hierdurch erwachsenen Mehraufwand trat die Pferdebahngesellschaft ein.

In der 11 m breiten Fahrbahn befinden sich zwei Pferdebahngleise, deren Anlage und Betrieb auf der Brücke und den im Eigenthum der Strafsenbauverwaltung befindlichen Zufahrten der Gesellschaft der Stuttgarter Strafsenbahnen zum Zweck des Personen- und Güterverkehrs gestattet worden ist, und zwar zunächst für die Dauer der von der Stadt

Stuttgart an die Stuttgarter Pferdeeisenbahngesellschaft verliehenen Concession zur Anlage und zum Betrieb der Pferdeeisenbahnlinien zwischen der Vorstadt Berg und Stuttgart, also bis zum 31. December 1919.

Die Ausführung der Bahnanlage auf der Brücke und der linken Zufahrt erfolgte gleichzeitig mit den Pflasterungen und der Chaussirung durch die Bauverwaltung auf Kosten der Gesellschaft.

Anfang October 1891 ist mit dem Bau der Brücke begonnen worden. Ende September 1893, also nach zwei Jahren, war sie in allen Theilen vollendet. Auch die Arbeits- und Werkplätze waren auf den Tag der Eröffnung, am 27. September, geräumt und eingeebnet und sämtliche Gerüste entfernt.

III. Baubeschreibung.

I. Der der Ausführung zu Grunde liegende Entwurf.

(Abb. 1, 10 bis 12, Bl. 10 bis 12.)

Die Brücke ist als Bogenbrücke mit fünf Oeffnungen, massiven Pfeilern und Martineisen-Ueberbau aus vollwandigen, parabolisch gekrümmten Hauptträgern mit Kämpfer-



König Karls-Brücke über den Neckar zwischen Stuttgart und Cannstatt.

gelenken ausgeführt. Sie beginnt am linken Ufer des Mühlcanals auf der Markung Stuttgart und endigt an der Cannstatter Dammstrafse, der stadtbauplanmäfsig festgestellten Begrenzung des Baugebietes von Cannstatt gegen das Ueberschwemmungsgebiet des Neckars. Von den vier Zwischenpfeilern stehen zwei an den Ufern des Neckars, die beiden andern auf der sogen. Berger Insel und dem Cannstatter Wasen. Die einzelnen Bogen haben von links nach rechts Spann (Stütz-) weiten von 45,51 m, 48,00 m, 50,48 m, 48,00 m, 45,51 m und Pfeilhöhen von 4,375 m, 4,735 m, 4,855 m, 4,505 m, 3,695 m. Die Kämpfergelenke liegen in der Höhe 220,53 m über Normal-Null, d. i. 23 cm über dem höchsten bekannten Hochwasser v. J. 1824 mit 220,30 m. Die Lichtweiten der einzelnen Oeffnungen betragen in Hochwasserhöhe 45,01 m, 47,50 m, 49,98 m, 47,50 m, 45,01 m und die Gesamtlichtweite 235 m. Zwischen den äufsersten Enden der Brüstungen über den Flügelmauern der Endpfeiler hat die Brücke eine Länge von 293,4 m.

Das Längenprofil hat sich aus constructiven Gründen gegenüber den ursprünglichen Aufstellungen etwas geändert; die linke Zufahrt steigt von der Staatsstrafse beim Schwanen in Berg mit 1,2 % bis zum linken Endpfeiler der Brücke, wo die Fahrbahnmitte auf 225,79 m über N. N. liegt; von hier steigt die Fahrbahn nach einer Parabel $y^2 = \text{p.}\, x = 20950{,}16 \cdot x$, welche im genannten Punkte die Steigungslinie der Zufahrt mit 1,2 % berührt. Für die Mitte der Brücke ergiebt sich hierdurch die Höhe der Fahrbahnoberkante = 226,54 m. Von da aus fällt die Fahrbahn in einer stetigen Curve bis zum rechten Endpfeiler, der auf 224,92 m liegt. Die Curve berührt im Scheitel die Horizontale und im Endpunkte die Steigungslinie der rechten Zufahrt zwischen der Dammstrafse und der Brücke von 2 %; sie hat die Gleichung

$$y = 2{,}36\,\frac{x^2}{l^2} - 0{,}74\,\frac{x^3}{l^3},$$

wobei $l = 125{,}35$ m ist. Die rechtsseitige Zufahrt zwischen

dem Eisenbahndurchlafs und der Dammstrafse hat 3,36 % Ansteigung. Das bogenförmige Längenprofil der Brücke wirkt ästhetisch vollkommen befriedigend. Der höchste Punkt der Brückentafel hat die Höhe 226,58 m, er liegt 10,5 m über Niederwasser und 20,13 m über der tiefsten Fundamentfläche der Pfeiler.

Die lichte Breite der Brücke beträgt 18,0 m, wovon 11 m auf die Fahrbahn und je 3,5 m auf die beiderseitigen Gehwege entfallen. Die Fahrbahn hat 18 cm Wölbung und 4 % Seitengefäll; die Gehwege sind mit 2 % gegen die Brückenfahrbahn geneigt. Das Holzpflaster und der Asphaltbelag ruhen auf Betonunterlagen über einem Zoreseisenbelag.

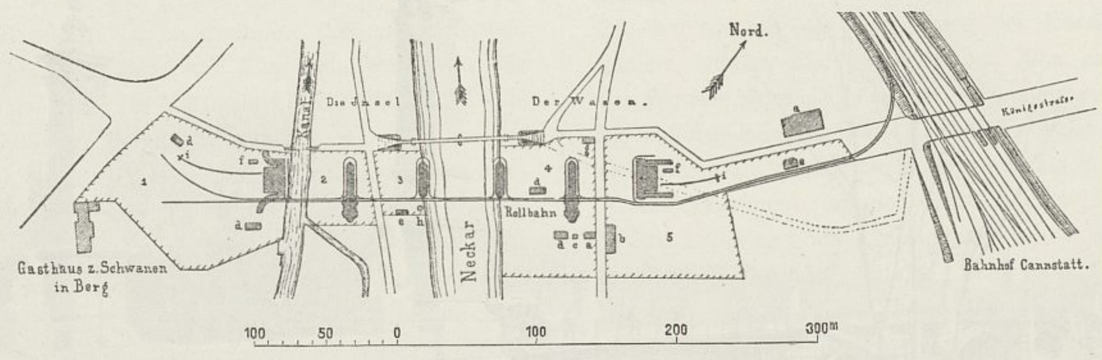
2. Gründungsarbeiten.

(Abb. 2, 4 bis 6. Bl. 10 bis 12. Abb. 13 bis 28. Bl. 13.)

Nachdem die in die Brückenbaustelle fallenden Bäume auf der Insel und dem Cannstatter Wasen gefällt und beseitigt und der alte Fufsweg zwischen dem Gittersteg über den Neckar und dem Eisenbahndurchlafs in den Kleemannschen Garten verlegt worden waren, umgab man die an die Brücke anstofsenden Lager- und Werkplätze mit einem 2 m hohen Bauzaune.

Zur Aufbewahrung von Cement wurde zwischen der Baustelle und dem Bahnhof Cannstatt eine Hütte aus vertäfeltem Fachwerk mit 60 qm Bodenfläche errichtet, in welcher bequem 6 Eisenbahnwagen oder etwa 60000 kg Cement untergebracht werden konnten. Die Unternehmer der Gründungsarbeiten erstellten für sich ein Bureaugebäude, eine Wirthschaftsbude für die Arbeiter, sowie einen gröfseren Schuppen zur Unterbringung der Luftdruckmaschinen usw. mit anstossenden Magazinräumen.

Zur Herstellung von Rollbahnanlagen zwischen dem Cannstatter Bahnhof und den Arbeitsstätten wurde eine 535 m lange zweispurige Förderbrücke über die verlängerte Königsstrafse hinweg, der neuen Brücke entlang bis zum Lagerplatz auf der Stuttgarter Seite mit durchweg $^1/_4$ % Gefäll ausgeführt in Form einer Jochbrücke mit eingerammten Pfählen, aufgeschraubten Zangen und darübergelegten Streckbalken



1—5 Werk- und Lagerplätze. a Baubureaux. b Maschinenhaus. c Schmiede. d Geschirrhütten. e Cementschuppen. f Locomobilschuppen. g Wirthschaft. h Dampfpumpe zum Kieswaschen. i Verladekrähne für den eisernen Ueberbau.

mit Rollbahnschwellen. Auf letztere waren zwei Gleise mit 60 cm Spurweite in einer Entfernung von 1,70 m in der Geraden, 1,80 m in der Curve gelegt; die Brückentafel wurde mit 6 cm dicken Dielen abgedeckt. Die lichte Breite dieser Brücke betrug 3,20 m bezw. 3,40 m. Die Joche hatten eine Spannweite von 6 bis 8 m; nur die Oeffnungen über den Neckar und den Flofscanal waren mit Rücksicht auf Hochwasser und Eisgänge 14 m weit und als Sprengwerke angeordnet; im Neckar wurden vor den Jochen noch Eisbrecher aus schräg eingerammten eisernen I-Balken aufgestellt. Die Ueberführung der Arbeitsbrücke über die verlängerte Königsstrafse mit 12 m Weite ist als Hängwerk ausgeführt worden.

Zur Beförderung der Baumaterialien wurden eiserne Muldenkipper und Plateauwagen mit 60 Ctr. Tragkraft verwendet. Dem Eisenbahndamm entlang hatte man eine 80 m lange, 2,80 m breite, ein Rollbahngleis tragende Verladebühne angelegt, auf der auch Baumaterialien gelagert werden konnten.

Gründung der Endpfeiler.

Die Fundamente der Endpfeiler haben eine Länge von vgl. 15,0 bis 15,80 m und eine Breite von 17,5 m zwischen den Pylonen erhalten. Die Fundamentfläche der letzteren mifst 5,0/5,90 m.

Am linken Endpfeiler ist entlang dem Flofscanal und quer dazu an der obern Seite der Baugrube ein Fangdamm hergestellt worden.

Da der Wasserstand des Neckars ein niederer, auch kein allzugrofser Grundwasserandrang zu befürchten war, so wurden die Baugruben nicht, wie vorgesehen, in einzelnen kleineren Abtheilungen nach einander, sondern an beiden Orten sofort in der ganzen Ausdehnung mit $^1/_2$facher Böschungsanlage ausgehoben. In der linksseitigen Baugrube hat man in mäfsiger Tiefe festen Tuff angefahren; 70 cm unter Niederwasser ist auf diesem das Fundament aufgesetzt worden. Nur in der canalaufwärts gelegenen vorderen Ecke der Baugrube mufste eine Schlammschichte durchbrochen werden; dort wurde erst in der Tiefe von 2 m unter Niederwasser Kiesuntergrund erreicht.

Die Baugrube konnte durch zwei mit Locomobilen betriebene Centrifugalpumpen trocken gelegt werden, von denen die eine in den Probeschacht, die andere in die gegenüberliegende Ecke an dem tiefsten Punkt angesetzt wurde.

Das Fundament des rechten Endpfeilers sitzt grossentheils in der Tiefe von 214,60 m d. i. 1,80 m unter Niederwasser auf Kiesgrund und nur in dem hintern und flufsaufwärts gelegenen Drittel der Baugrube 1 m unter Niederwasser auf Kiesfels auf. Die Wände mufsten hier während der Ausführung vorübergehend abgespriefst werden. Zur Beseitigung des Grund- und Sauerwassers sind an dem Probeschacht zwei Centrifugalpumpen mit je 150 mm Saugrohrweite aufgestellt und mittels eines Vorgeleges durch eine 12pferdige Locomobile betrieben worden.

Die Fundamentkörper selbst sind mit Stampfbeton aus 1 Theil Portlandcement und 12 Theilen reinem Kies mit

Sand und $1/3$ Steineinlagen aus Tuffsteinen, Muschelkalksteinen oder Sandsteinbrocken hergestellt worden.

Während des Betonirens wurde selbstverständlich ununterbrochen gepumpt und die Wasserhaltung erst aufgegeben, als die Betonschichte in der Höhe des Grundwasserspiegels abgebunden hatte.

Die Herstellung der Fundamente für die Flügelmauern der Endpfeiler bot keine Schwierigkeiten, da dieselben an der tiefsten Stelle nur bis auf Niederwasserhöhe hinabreichen.

Der Beton ist gleichfalls im Mischungsverhältnifs 1 : 12 in etwa 30 cm hohen Schichten eingestampft worden. Auch hier war die Beigabe von 33 % Kalk-, Sand- oder Tuffsteinen gestattet.

Gründung der Zwischenpfeiler.

Während der Gründungsarbeiten an den beiden Endpfeilern sind die Vorbereitungen für die Druckluftgründung der vier Zwischenpfeiler getroffen, die Maschinen zur Lufterzeugung aufgestellt, die Versenkungsgerüste errichtet und die Senkkasten montirt worden. Für die Unterbringung der Dampfmaschinen und Luftpumpen wurde auf dem Cannstatt zunächst gelegenen Werkplatz eine Hütte von 20 m Länge und 6 m Breite erstellt; der Platz war so gewählt, dafs die Anfuhr der Maschinen und Kohlen auf kürzestem Wege geschehen konnte, dafs er jederzeit und leicht zugänglich war und möglichst nahe bei den Baubureaus sich befand.

Die Maschinen für die Luftbeschaffung mufsten in doppelter Ausrüstung aufgestellt werden. Eine der beiden Luftpumpen hatte 300 mm Cylinderdurchmesser und 500 mm Hub; bei 110 Umdrehungen in der Minute lieferte sie somit 467 cbm Luft in der Stunde. Die zweite, eine Schieberluftmaschine mit angeschraubter Kühlwasserpumpe, lieferte bei 250 mm Cylinderdurchmesser 300 mm Hub und bei 180 Umdrehungen in der Minute 320 cbm Luft in der Stunde. Beide Pumpen waren auf Holzrahmen über eingerammte Pfähle gestellt. Ein Dampfkessel und eine Locomobile mit 35 Pferdestärken dienten zum Betrieb beider Pumpen, von denen anfänglich hauptsächlich die erstgenannte ältere, später die bessere Schieberluftmaschine in Thätigkeit war. Die Locomobile hatte gleichzeitig eine Dynamomaschine zu treiben. Neben den Luftpumpen befand sich ein kleiner Windkessel zur Ausgleichung der Druckschwankungen; von diesem aus wurde die Luft in einer auf die Arbeitsbrücke gelegten 62 mm weiten Leitung aus gufseisernen Muffenröhren mit Kautschukringdichtung nach dem in Betrieb befindlichen Pfeiler geführt, wo sie durch zwei schmiedeeiserne Leitungen und Kautschukröhren mit eingelegter Drahtspirale in den Senkkasten, und durch eine dritte Zweigleitung zu der zum Aufziehen des ausgehobenen Materials bestimmten Luftmaschine in der Arbeitskammer geleitet wurde. Mit Hülfe von Abzweighähnen konnte der Luftzutritt in diese Zweigleitungen geregelt werden; an der Senkkastendecke befanden sich schrägsitzende, mit Lederdichtung versehene Lufteinlafsklappen.

Die Versenkungsgerüste der beiden Flufspfeiler dienten zum Aufhängen der Senkkasten mit dem Fundamentmauerwerk während der Gründungsarbeiten; sie waren für zwölf Aufhängespindeln eingerichtet. Aufserdem hatten sie den Montageboden für die Aufstellung der Senkkasten aufzunehmen. Die Höhe dieser Gerüste stimmte mit der Höhe der Förderbrücke überein. In den beiden Langseiten der Pfeiler sind in einem Abstande von je 2,0 m zwei Reihen tannene Pfähle mit einer Zugramme von 8 Ctr. Bärgewicht auf eine Tiefe von 3 bis 4,5 m unter Niederwasser eingerammt worden. Die Entfernung der Pfähle in der Längsrichtung der Pfeiler betrug 4,04 m, die Pfahlstärke durchschnittlich 30 cm. $1\frac{1}{2}$ m über Niederwasser waren die Pfähle durch Längs- und Querzangen, am obern Ende durch Längszangen verbunden und aufserdem durch Büge in der Längs- und Querrichtung versteift. Auf die oberen Längszangen wurden quer zu den Pfahlreihen, der Pfahlstellung entsprechend, in 4,04 m Entfernung je 2 Paare verdübelte 20/50 cm starke Balken gelegt und diese an den Stützpunkten der Spindeln durch Streben unterstützt, welche auf den unteren Gerüstzangen und schräg eingerammten Pfählen aufsafsen. Letztere hatten den Zweck, die Standsicherheit der Gerüste während der Versenkung, bei welcher die Lockerung des die Pfeiler umgebenden Erdreichs unvermeidlich war, zu erhalten. Auf den untern Längszangen lag der Montageboden für die Aufstellung der Senkkasten. Ein starker fahrbarer Bockkrahn diente zum Aufsetzen und Abnehmen der Luftschleuse und Schleusenrohre.

Die Beleuchtung der Baustelle erfolgte elektrisch mittels vier Bogenlampen; in den Senkkasten waren sieben, in der Arbeitskammer darüber zwei Glühlampen angebracht. Die zu diesem Zweck aufgestellte Dynamomaschine hatte 75 Volt Spannung. Beim Beginn der Druckluftgründung befand sich in der Arbeitskammer eine elektrische Aufzugsmaschine; allein die feuchte Luft und der Umstand, dafs dieser Maschine nicht die erforderliche reinliche Behandlung zu Theil werden konnte, führten zu häufigen Unterbrechungen, sodafs man wieder zu der zuvor vorhandenen Luftmaschine greifen mufste. Es wäre ja wohl möglich gewesen, die elektrische Maschine aufsen an der Arbeitskammer anzubringen und sie durch eine Triebwelle mit dem Aufzug in Verbindung zu bringen; allein diese Einrichtung hätte zu viel Zeit in Anspruch genommen und den Fortgang der Arbeiten behindert.

Die Senkkasten der Flufspfeiler haben eine Länge von 26,7 m, eine Breite von 6,8 m und eine Höhe von 3,5 m aufsen, 2,5 m im Lichten innen; ihr Gewicht beträgt bei einem Grundflächenmafs von 171 qm je 50 t; an den Stirnen sind sie halbkreisförmig abgerundet. Die Senkkasten der Treppenpfeiler haben rechteckige Grundrifsform, sie sind 23,9 m lang, 6,0 m breit (Grundfläche 143 qm) und ebenso hoch wie die erstgenannten; ihr Gewicht beträgt je 43 t. Diese Kasten wurden mit doppelten Umfassungswänden aus 6 mm starkem Eisen- oder Stahlblech hergestellt; beide Blechwandungen laufen keilförmig in eine durch einen Gufsklotz und eine 200 mm breite, 12 mm starke Stehplatte gebildete Schneide zusammen. In Entfernungen von 0,808 m sind die Wände durch Winkelverbände und Bleche gegen einander versteift; am obern Ende des äufsern Mantels ist ringsum ein Saumwinkel angenietet. Die Decke besteht aus 6 mm starkem, in der Nähe des Einsteigschachtes aus 10 mm starkem Blech; auf ihr ruhen drei Längsträger und zwar ein 320 mm hoher I Träger und seitlich davon zwei 300 mm hohe [Träger. Im Arbeitsraum selbst befinden sich die Trägerconstructionen, sechs in Abständen von je 4,04 m aus

L Eisen zusammengenietete Fachwerke, auf deren oberer Gurtung die Senkkastendecke aufliegt, und deren untere Gurtung 50 cm über der Schneide sich befindet. Die Vernietungen mufsten so ausgeführt werden, dafs ein luft- und wasserdichter Schlufs sämtlicher Nähte und Fugen erreicht wurde. Ein Senkkasten erforderte bei einer Mannschaft von etwa 30 Mann 15 bis 21 Tage zu seiner Zusammensetzung und kostete 400 ℳ für 1 t.

Zwölf grofse gufseiserne Schraubenmuttern, in welche die Spindeln zum Aufhängen der Senkkasten eingedreht wurden, waren an den äufseren Umfassungswänden derselben in die der Lage der Fachwerke entsprechenden Blechversteifungen eingeschoben und durch aufgenietete Winkel und Bleche gestützt. Die Aufhängestangen selbst waren durch doppelte Laschen und Bolzen unter einander verbunden; das obere Ende war mit Gewinde und Mutter versehen, welch letztere auf einer eisernen Platte und diese auf den verdübelten Gerüstbalken ruhte. Zum Bewegen der Schraubenmuttern dienten starke Schraubenschlüssel. Der innere Durchmesser der Spindeln betrug 8 cm.

In der Mitte der Senkkastendecke befand sich auf dieser ein 50 cm hoher, 90 cm weiter Stutzen, auf welchem die mit einer Steigleiter versehenen cylindrischen Schachtröhren zum Ein- und Aussteigen der Mannschaft und zum Aufziehen des ausgegrabenen Bodens, sowie zum Einbringen des Füllbetons aufgesetzt wurden. Die Röhren wurden zusammengeschraubt und an den Stöfsen mit Kautschukringen gedichtet. Am untern Ende des Stutzens war eine Verschlufsklappe mit Hahn angebracht. Auf dem Steigrohr befand sich eine würfelförmige Arbeitskammer von 1,9 m Weite mit 12 mm dicken gebogenen Blechwandungen und an deren Decke eine kleine $^1/_2$ pferdige Luftmaschine zum Heben und Ablassen des Materials. Von der Arbeitskammer führte eine 50 zu 80 cm grofse mit Kautschukdichtung versehene Thüre zu der angebauten, 1,7 m langen, 1,7 m hohen, 0,45 m breiten, Mannschaftsschleuse mit einer ins Freie führenden Thür welche Platz für 3 bis höchstens 4 Mann bot. Auf dem Boden der Arbeitskammer befanden sich zwei Klappen mit 0,35 m Durchmesser, an welche sich die 1,50 m langen, 0,45 m weiten Entleeruugsschleusen anschlossen; an ihrem untern Ende waren die letzteren mit nach aufsen aufschlagenden, 0,3 zu 0,7 m grofsen Thüren versehen, welche durch Riegel und Stecker geschlossen werden konnten. Diese Röhren, „Hosen" genannt, dienten zum Ausschleusen des ausgegrabenen, in Eimern gehobenen Bodens; jede derselben fafste zwei Eimer à $^1/_{10}$ cbm. Zum Einbringen des Betons in den Senkkasten wurden die Hosen im Innern der Arbeitskammer an deren Decke angeschraubt. An den Luftpumpen, dem Windkessel, in der Arbeitskammer und in der Mannschaftsschleuse, sowie aufsen am Ende des Schachtrohrs waren Manometer angebracht; aufserdem waren Einrichtungen für Controlmanometer vorhanden. In dem Plane der Bauverwaltung waren für jeden Senkkasten 2 Luftschleusen mit Einsteig- und Förderschächten vorgesehen gewesen; nur auf Ansuchen der Unternehmer wurde hiervon abgesehen, die Arbeiten der Senkkastenversenkung gingen dementsprechend auch langsamer von statten.

Nachdem ein Senkkasten aufgestellt, an den Spindeln aufgehängt, der Schacht, die Arbeitskammer und die Schleusen mittels des Krahns aufgesetzt und die Licht- und Luftzuleitungen angebracht und mit Holz umhüllt waren, erfolgte das Ausbetoniren des keilförmigen Umfassungsraums des Senkkastens und seiner Decke; aldann wurde derselbe durch gleichmäfsiges Aufdrehen der Schraubenmuttern auf die Flufssohle abgelassen. Hierzu wurden anfangs 36 Mann verwendet, welche auf Commando gleichmäfsige Drehungen vornahmen, später bediente man sich zu diesem Zweck zweier Bauwinden, welche auf dem Gerüstboden aufgestellt und durch ein Drahtseil oder Ketten mit den Schraubenschlüsseln verbunden waren.

Bei den Grabarbeiten im Senkkasten waren in der Regel 10 bis 15 Mann unter einem Vorarbeiter beschäftigt, alle 8 Stunden fand Schichtwechsel statt und zwar morgens um 5 Uhr, mittags um 1 Uhr und abends um 9 Uhr. Zwei Personen befanden sich in der Arbeitskammer zur Bedienung der Aufzugmaschine und Entleerung der Eimer, eine Person besorgte das Entleeren der Hosen durch die Thüre aufsen. Die Mannschaft hob den Grund, an der Schneide beginnend, aus, warf ihn in die Eimer, führte letztere auf einer kleinen Bahn zum Schacht und liefs sie dann aufziehen. Oben wurde das Material in die sogen. Hosen entleert. Mit den Klappen auf den Entleerungsschleusen waren eiserne Stangen in Verbindung gebracht, derart, dafs deren untere Enden sich über die geschlossenen Thüren aufsen wegschoben, wenn die Klappen geöffnet wurden und in die Höhe gingen beim Schliefsen der Klappen. Die Thüren konnten erst dann geöffnet werden, wenn die Bedienungsmannschaft in der Arbeitskammer nach dem Schliefsen der Klappe eine zweite, die untere Thüre versperrende Stange in die Höhe zog und damit einen Hahn öffnete, durch welchen die Prefsluft aus den Entleerungsschleusen austreten konnte. Aufser dieser Sicherheitsvorkehrung mufste der aufsenstehenden Person noch durch ein Klopfzeichen von innen die Erlaubnis zum Oeffnen der Thür gegeben werden.

War eine Schleuse geleert, die Thüre gereinigt und wieder geschlossen, so wurde die mit dem Hahn in Verbindung stehende Stange herunter gezogen, die Thüre hierdurch gesperrt und gleichzeitig der Eintritt von Prefsluft in die Schleuse bewirkt; alsdann erst konnte die Klappe oben wieder geöffnet werden. In dem Mafse wie der Boden aus dem Senkkasten durch die darin beschäftigten Arbeiter herausgeschafft wurde, senkte sich der Senkkasten mit dem darauf aufgebrachten Mauerwerk beim Nachlassen der Hängeschrauben. Beim Absenken wurden die Aufhängeketten nach Bedarf verlängert. Mufste das Schachtrohr verlängert werden, so wurde die Klappe an dessen unterem Ende geschlossen, der Schleusenkopf, der 7 t wog mit dem Krahnen abgehoben und ein 2,4 m langes Schachtrohrstück eingefügt. Das Aufhängen des Senkkastens war nur so lange möglich, als die Last die Tragfähigkeit des Gerüstes und der Spindeln nicht überschritt. Nach Abnahme der Aufhängevorrichtung ist der gleichmäfsige Niedergang des Senkkastens durch sorgfältiges gleichmäfsiges Ausgraben an der Schneide und theilweises Einstellen von Stützpfosten im Senkkasten bewirkt worden.

Die Senkkasten der Treppenpfeiler wurden nicht an die Gerüste aufgehängt, sondern, nachdem sie vom Montageboden aus auf die Sohle der bis auf Niederwasserhöhe offen aus-

gegrabenen Baugrube abgelassen waren, frei wie oben beschrieben, versenkt. Dies hat sich auch anstandslos bewerkstelligen lassen; es war selbstverständlich nur nothwendig, dafs die Grabarbeit unter der Schneide ringsum gleichmäfsig vorwärts schritt, und dafs einseitige Setzungen vermieden wurden.

Während der Versenkung hat man sich durch Probegruben und Bohrungen an verschiedenen Stellen der Sohle der Baugrube zu überzeugen gesucht, in welcher Tiefe etwa die tragfähigen Schichten zum Aufsetzen der Fundamente erreicht würden. Dies war nöthig, um Anhaltspunkte für die Pfeiler-Aufmauerung zu erhalten, welche nach erfolgter vollständiger Versenkung in gleicher Höhe mit dem Niederwasserspiegel liegen mufste. Diese Probegruben konnten meistens bis zu 80 bis 100 cm Tiefe unter der Schneide des Senkkastens ausgeführt werden, ohne dafs Wasser eingedrungen wäre.

Von den vier Zwischenpfeilern wurde als erster der rechte Flufspfeiler versenkt. Gegen das Ende des Monats Januar 1892 waren alle Vorbereitungen zur Versenkung desselben getroffen. Allein infolge sehr ungünstiger Witterungsverhältnisse und der Unbrauchbarkeit der elektrischen Aufzugmaschine in der Arbeitskammer wurde der Betrieb gehindert, und es konnte erst am 23. Februar mit der Materialförderung begonnen werden. Von da an wurde trotz der nicht günstigen Witterung ohne Unterbrechung weitergearbeitet, und nach 45 Tagen, am 7. April 1892, war in der Tiefe 207,08 m der feste Untergrund in den harten Kalkmergeln der unteren Lettenkohle erreicht und die Sohle soweit eingeebnet, dafs der Senkkasten mit Beton ausgefüllt werden konnte. Da infolge anhaltenden Frostes in der Druckluftleitung an den Stellen, wo die Leitungen nach dem Senkkasten und nach der Luftmaschine in der Arbeitskammer abzweigten, sich leicht Eis bilden konnte, so mufsten die Abzweighähne und Ventile überdeckt werden, aufserdem erwies sich die Erwärmung derselben durch einen kleinen Ofen als zweckmäfsig.

Nachdem der Senkkasten 7 m unter Wasser versenkt war, mufsten mit Rücksicht auf die allzu grofse Belastung der Gerüste die Aufhängevorrichtungen abgenommen werden. Gleich zu Anfang der Versenkung hatte sich eine kleine Verschiebung des Pfeilers gegen den Neckar bemerklich gemacht; dieselbe ist auf den einseitigen Erddruck, den das Fundament durch das Vorland auszuhalten hatte, zurückzuführen. Beim Schlufs der Versenkung hatte die Verschiebung 20 cm betragen. Bezüglich der ausgehobenen Bodenmasse und des Fortschritts der Versenkung enthält die untenstehende Tabelle für diesen und die andern Pfeiler die nöthigen Angaben.

Der linke Flufspfeiler konnte in gleicher Tiefe wie der rechtsseitige unter Niederwasser aufgesetzt werden, doch war der Aushub hier des näher gelegenen Ufers wegen um 243 cbm gröfser als am rechten Flufspfeiler; trotzdem wurde die Gründung vom 10. Juni an in derselben Zeit, in 45 Tagen, ausgeführt. Hier wurde das Ablassen des Senkkastens in der Weise bewerkstelligt, dafs man die 6 Schraubenschlüssel auf einer Langseite zusammenkoppelte und alle 6 mittels eines an einer gewöhnlichen Bauwinde befestigten Drahtseiles anzog. Hierzu waren nur 2 bis 3 Arbeiter zum Aufwinden und 2 weitere zum Zurückziehen der Schraubenschlüssel nöthig. Um einer etwaigen Verschiebung des Pfeilers gegen den Neckar Rechnung zu tragen, wurde der Senkkasten 20 cm von seiner richtigen Lage seitlich gegen das Vorland aufgestellt. Wegen eines alten Pfahles jedoch, der hart unter der landeinwärts gelegenen Senkkastenschneide safs und nur stückweise während der Versenkung entfernt werden konnte, war die Verschiebung thatsächlich eine nur unbedeutende. Die Senkkasten der beiden ganz auf dem Vorlande stehenden Treppenpfeiler sind ohne Aufhängevorrichtungen niedergelassen worden. Dieselben wurden über den auf ebener Erde gelegten Montageböden aufgestellt und hernach mittels Ketten auf die Sohle der bis Niederwasserhöhe offen ausgegrabenen Baugruben abgelassen. In der Zeit vom 22. April bis 29. Mai 1892, also in 38 Tagen, war die Versenkung am rechten Treppenpfeiler bis 207,45 m, d. i. 8,53 m unter Niederwasser, und vom 1. August bis 6. September, also in 37 Tagen, die Versenkung des linken Treppenpfeilers auf 206,45 m, d. i. 9,53 m unter Niederwasser, ausgeführt. Bei den Grabarbeiten ist mit der gröfsten Vorsicht verfahren worden, um ein ungleichmäfsiges Setzen der Pfeiler zu verhindern.

Die Gründungsarbeiten dieses letzten Zwischenpfeilers waren durch grofse Hitze erschwert, deren Einwirkung auf den Innenraum durch Ueberdachung der Schleuse und Arbeitskammer und durch fortwährendes Begiefsen derselben mit Wasser zu mindern gesucht wurde.

Tabelle über die Arbeitsleistung bei der Druckluftgründung.

Pfeiler	durchschn. Arbeiterzahl im Senkkasten (in 8 Stundenschicht.)	durchschn. täglicher Arbeitsaufwand.	Aushub unter Druckluft				
			Tiefe	in 24 Stdn.	Dauer	im ganzen	täglich (24 St.)
		Stunden	m	cm	Tage	cbm	cbm
Rechter Flufspfeiler .	10	239	8,92	20	45	1145	25,4
Rechter Treppenpfeiler	10	242	8,53	22½	38	1223	32,2
Linker Flufspfeiler . .	10	242	9,03	20	45	1388	30,8
Linker Treppenpfeiler .	11	254	9,53	26	37	1367	37,0
durchschnittl.	—	244	—	22	—	—	31

Wie schon erwähnt wurde, hat sich in keinem der vier Senkkasten freie Kohlensäure gezeigt, wohl nur deshalb, weil sie hier durch die Druckluft zurückgedrängt worden ist. Die Luftzufuhr war fortwährend eine reichliche, und nur beim Ausbetoniren der Senkkasten, während welcher Arbeit die Luft nicht mehr so rasch unter der Schneide des Senkkastens entweichen konnte, pflegte es im Arbeitsraum dumpfer zu werden.

Die Fundamentfläche liegt

		unter Niederwasser,
am linken Treppenpfeiler	in der Tiefe 206,45 m	oder 9,65 m „
linken Flufspfeiler	„ „ „ 207,07 m	„ 9,03 m „
rechten Flufspfeiler	„ „ „ 207,08 m	„ 9,02 m „
rechten Treppenpfeiler	„ „ 207,45 m	„ 8,65 m „

Auch auf den festen Mergelschichten sind erst dann die Fundamente aufgesetzt worden, nachdem man sich durch Probegruben und Bohrlöcher von mindestens 2 m Tiefe davon überzeugt hatte, dafs sie zum Tragen grofser Lasten mächtig genug sind. Als die Sohle der Senkkasten verebnet und hergerichtet, und alles Geräth, Maschinen in einzelnen Stücken aus dem luftverdichteten Raume entfernt worden war, erfolgte das Ausfüllen der Senkkasten unter Druckluft

mit Beton aus 1 Theil Cement und 8—10 Theilen Kies mit Sand. Der Beton wurde zuerst an der Schneide ringsum und auf dem Boden 60 cm hoch bis an die Träger angebracht und festgestampft; alsdann wurde von beiden Enden des Senkkastens gegen dessen Mitte staffelförmig einbetonirt und der Beton mit hölzernen Spachteln satt unter die Decke und Seitenwände gestofsen. An den Lufteinlafsklappen ist ein Raum freigelassen, und von hier aus gegen den Schacht hin unter der Decke ein kleiner Canal hergestellt worden, durch welchen die Luft zuströmen konnte. Beim Beginn der Betonirung betrug die Zahl der Arbeiter 20, sie verringerte sich mit dem Fortschreiten der Ausfüllung schliefslich bis auf einen Arbeiter. Von den elektrischen Lampen konnte eine nach der anderen entfernt und so der grofse Vorzug der elektrischen Beleuchtung bis zum Schlusse erhalten werden. Als Beleg für die sorgfältige Ausführung dieser mühsamen Betonirungsarbeit mag angeführt werden, dafs an keinem der Zwischenpfeiler eine nennenswerthe Senkung nach dem Ablassen der Druckluft eintrat. Nach dem Füllen des Senkkastens wurden die Verbindungsschrauben der Schachtröhre über der Senkkastendecke gelöst, hierauf Schleuse und Schacht mittels des Krahnens weggenommen. Die Senkkasten der beiden Treppenpfeiler mit je 290 cbm Hohlraum sind in je $3^1/_2$mal 24 Stunden, die Flufspfeilersenkkasten mit vgl. 334 cbm Hohlraum in je 4mal 24 Stunden gefüllt worden.

Die Aufmauerung über dem Senkkasten erfolgte ohne Schalung aus Beton mit Verkleidungsmauerwerk aus Tuffsteinen, Keupersandsteinen oder Kunststeinen aus Basaltkutter und Cement. Die Mauerung wurde um 15 cm hinter den Senkkastenmantel zurückgesetzt, um den Reibungswiderstand beim Versenken zu verringern. Die Aufmauerung mufste mit dem Gang der Versenkung gleichen Fortschritt halten und stets so weit hergestellt werden, dafs eine genügende Belastung des Senkkastens vorhanden war. Der Einsteigschacht, die Luftzuleitungen und elektrischen Leitungen wurden mit Holzverschalungen umgeben, welche jeweils nach dem Erhärten des Betons in die Höhe gezogen werden konnten. Nach der Herausnahme der genannten Schalungen wurden die Hohlräume unter Wasser ausbetonirt; in dem Schleusenschachte sind hierzu lange Holztrichter verwendet worden. Die Aufmauerung des Granitsockels über Niederwasser erfolgte erst, nachdem die Fundamente vollständig hergestellt und die Luft abgelassen worden war. Die Steinzeugröhren für die Entwässerung der Brückenfahrbahn sind während der Versenkungsarbeit in die Fundamente eingelegt und mit diesen versenkt worden.

Arbeiterfürsorge.

Das Wohl und die Sicherheit der Arbeiter ist stets sorgfältig im Auge behalten worden. Ganz besonders umfassende Vorkehrungen wurden zur Wahrung der Gesundheit der Druckluftarbeiter getroffen. Es wurden besondere gedruckte „Vorschriften über die Sicherheitsvorkehrungen und Vorsichtsmafsregeln für die Arbeiter bei der Druckluftgründung“ erlassen und denselben der Charakter einer ortspolizeilichen Vorschrift gegeben, deren Verkündigung durch Anschlagen an geeigneten Orten des Bauplatzes erfolgte; ein Auszug hiervon wurde jedem Arbeiter eingehändigt.

Den von acht zu acht Stunden wechselnden Arbeitern wurde während ihrer Arbeitsschicht zweimal Thee mit Brot gereicht. Durch Fernhalten unbetheiligter Personen vom Bauplatze und strengstes Verbot des Betretens der Schleuse ohne Erlaubnifs der Bauleitung ist die Sicherheit des Betriebs vermehrt worden.

Bei der Einleitung der Druckluftgründungsarbeiten hatte ein Unfall gedroht, ohne schlimme Folgen zu haben: am rechten Flufspfeiler wurde die äufsere Thüre einer Entleerungsschleuse geöffnet, ehe die Klappe in der Arbeitskammer ganz geschlossen war, sodass ein Theil der Druckluft nach aussen entweichen konnte. Ein vollständiges Ausströmen der Luft wurde durch alsbaldiges Schliessen der Klappe verhindert. Um Wiederholungen vorzubeugen, wurde die Stange am Sicherheitsverschlufs aufsen soweit verlängert, dafs ihr unteres Ende genau mit der Thüroberkante abging, wenn die Klappe oben geschlossen war und sich noch über die Thür vorschob, sobald die Klappe nicht ganz geschlossen war.

Gründung der Treppenanlagen.

Die Fundamente der Treppen am rechten Endpfeiler und der Treppenanlagen auf der Insel und dem Wasen reichen nur bis auf die Tiefe des niedrigsten Grundwasserstandes hinab. Die Baugruben konnten ohne Anstand mit senkrechten Wänden ausgehoben werden. Um nachtheilige Folgen durch ungleiche Zusammensetzung in den Fundamenten der Treppen und der daran anstofsenden Pfeiler zu vermeiden, sind dieselben nicht zusammenhängend hergestellt worden.

3. Aufbau der Pfeiler und der Treppen.

(Abb. 7 bis 9, Bl. 10 bis 12. — Abb. 49 bis 55, Bl. 15.)

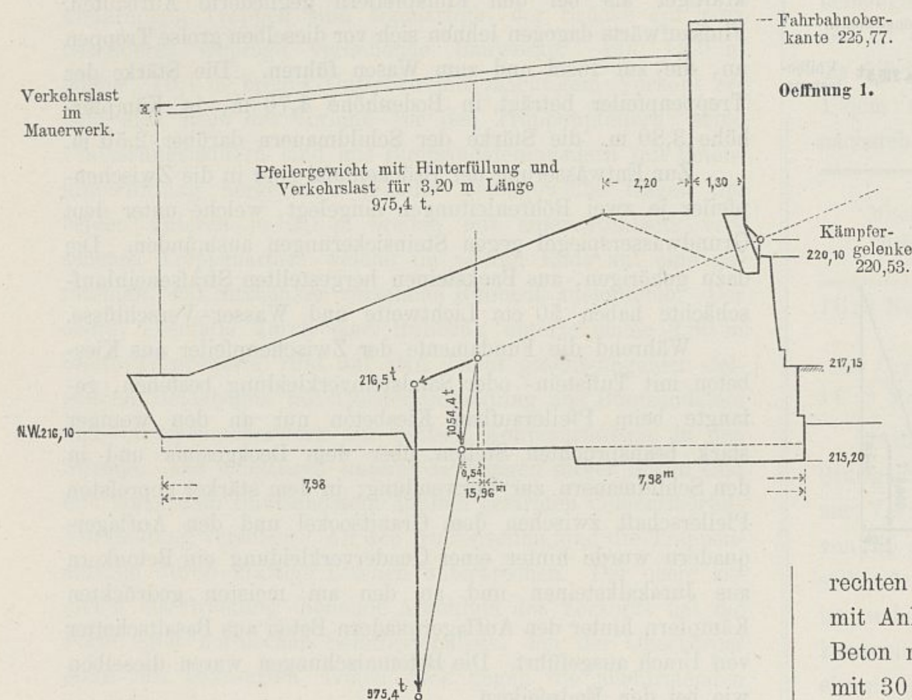
Endpfeiler. Standsicherheit.

Die Widerlager der Brücke haben einen einseitigen Schub durch die auf ihnen aufgesetzten Bogen der Eisenconstruction und den Druck der Erdhinterfüllung aufzunehmen. Ihre Form und Stärke war so zu wählen, dafs nicht nur der Druck auf die Fundamentfläche ein den Untergrundverhältnissen entsprechend kleiner ist, sondern dafs sie auch gegen Abscheren genügenden Widerstand leisten. Der ungünstigste Fall tritt bei Vollbelastung der ersten bezw. fünften Brückenöffnung ein. Die Verkehrslast ist zu 400 kg/qm in Rechnung genommen und weiter vorausgesetzt worden, dafs nur die Hinterfüllung senkrecht über den Widerlagern auf diese drückt. Bei einer Länge der Fundamente von je 15 m, einer Breite von 17,5 m, ferner unter Annahme des Einheitsgewichts des Betons und Mauerwerks zu 2,3 und der Hinterfüllung zu 1,8 und mit Berücksichtigung des Auftriebs bis auf mittleres Niederwasser (= 216,1 m), sowie unter Voraussetzung normaler Temperatur ergaben sich nach der zeichnerischen Berechnung folgende Beanspruchungswerthe:

	Pressung der Fundamentfläche		Beanspruchung des Betons auf Abscheren	Druck unter den Auflagerplatten	Druck hinter den Auflagerquadern
	vgl. at	Kante at	at	at	at
Linker Endpfeiler	2,06	2,72	4,8	34,4	18,0
Rechter Endpfeiler . .	2,24	3,07	6,1	39,8	20,9

Bei einer Temperatur von + 25° C. mehr als die Normaltemperatur vergrössert sich der Kämpferdruck. Die Höchstpressungen an den Auflagerplatten erreichen dann links 34,8 at, rechts 40,4 at, während die Pressung der Fundamentfläche sich hierbei nur unwesentlich ändert.

Ausführungsweise der Endpfeiler. Die Endpfeiler sind massig aufgebaut und an den Ecken mit kräftig gegliederten Unterbauten für die Pylone versehen. Die Vorderfläche der Widerlager hat einen leicht geschwungenen Anlauf bis in die Kämpferhöhe; die 1,45 m × 0,80 m × 0,46 m grofsen Auflagerquader und die Schildmauern darüber sind zurückgesetzt. In der Höhe der Oberkante der Auflagerquader beträgt die Stärke der Widerlager noch 3,50 m; der sichtbare Theil derselben, wie derjenige der Unterbauten ist mit Quadermauerwerk verkleidet und zwar der 40 cm hohe Sockel mit blaugrauem Granit vom Fichtelgebirge und darüber mit feinkörnigem rothem Buntsandstein vom Aischfeld. Hinter dem Verkleidungsmauerwerk kam Beton zur Verwendung und zwar da, wo dieser nur wenig beansprucht wurde, aus 1 Theil Cement und 12 Theilen Kies mit $^1/_3$ Steineinlagen, in dem stärker geprefsten Theile darüber aus 1 Theil Cement, 6 Theilen Juraschotter und 3 Theilen Mainsand oder Juragries, schliefslich an den am meisten gedrückten Kämpfern Maschinenschotter aus Basalt von Urach nebst bestem Mainsand (im Mischungsverhältnifs von 1 Cement: 2 Sand: 4 Schotter). Damit die Auflagerquader vollkommen satt aufliegen, wurde

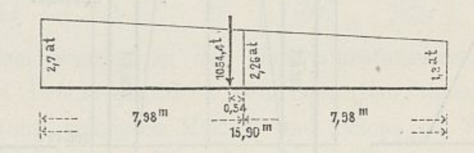


Linker Landpfeiler.

Tabelle über grösste Pressungen an den Kämpfern.

Oeffnung	Gelenkdruck	Druck unter der Auflagerplatte	Druck hinter dem Auflagerquader
1	1268 at	34,8 at	18,2 at
2	1307 at	35,8 at	18,8 at
3	1403 at	38,5 at	20,2 at
4	1365 at	37,4 at	19,7 at
5	1475 at	40,4 at	21,2 at

Die angegebenen Zahlen entsprechen den gröfsten Kämpferdrücken für Vollbelastung und einer Temperaturänderung von + 25°.



nicht bis an dieselben betonirt, sondern eine etwa 3 cm starke Fuge offen gelassen, und in diese Portlandcementmörtel mittels einer schweren Eisenstange fest eingestossen.

Die hintere Fläche des Widerlagerbetons wurde mit einem Glattstrich versehen.

Zum Unterbau der Pylone ist Kiesbeton ohne Steineinlagen verwendet worden. Im Innern der Unterbauten befindet sich ein Hohlraum mit kreisrundem Querschnitt.

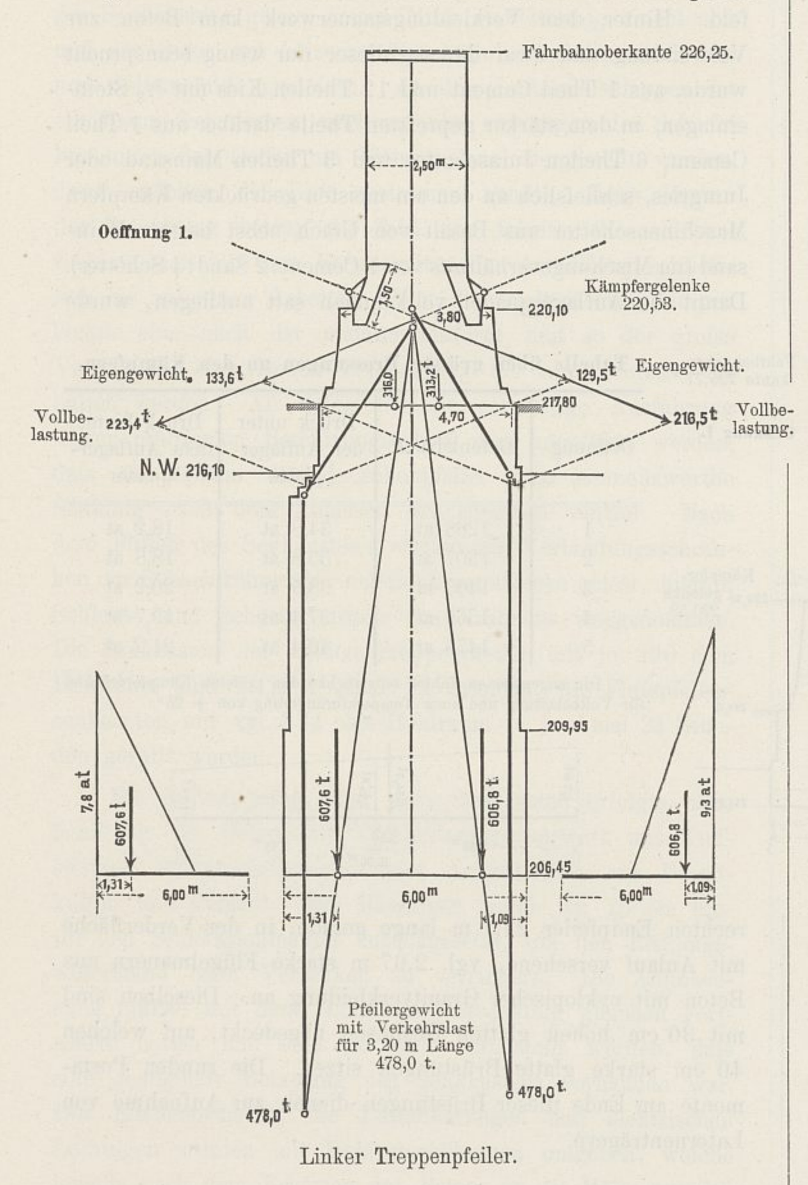
Die Quader für die Verkleidung der Widerlager haben 8 cm starke gespitzte, diejenigen der Pylonenunterbauten bis auf Kämpferhöhe 11 cm starke gestelzte Bossen. Darüber wechseln glatte und Bossenschichten; in Gehweghöhe ist ein kräftiges Gesims angeordnet. Die Verkleidung der 1,3 m starken Schildmauern über den Auflagerquadern ist mit gespitzten Mauersteinen aus Buntsandstein vgl. 50 cm stark hergestellt. Sämtliches Mauerwerk wurde in Mörtel aus 1 Theil Portlandcement und 2 Theilen Mainsand versetzt und die Fugen des Quadergemäuers 1 cm stark, der Schildmauern $^1/_2$ cm stark gewählt. Das Versetzen der Steine geschah mittels fahrbarer Krahne von den vor den Endpfeilern stehenden Gerüsten aus.

An die Pylonenunterbauten stofsen bei dem linken Endpfeiler zwei 15,3 m und 20,7 m lange gekrümmte, bei dem rechten Endpfeiler 21,7 m lange gerade, in der Vorderfläche mit Anlauf versehene, vgl. 2,67 m starke Flügelmauern aus Beton mit cyklopischer Granitverkleidung an. Dieselben sind mit 30 cm hohen glatten Gesimsen abgedeckt, auf welchen 40 cm starke glatte Brüstungen sitzen. Die runden Postamente am Ende dieser Brüstungen dienen zur Aufnahme von Laternenträgern.

Zwischenpfeiler. Standsicherheit.

Die im Kämpfer 3,80 m breiten Zwischenpfeiler haben einen kräftigen Anlauf und scharf zugeschnittene Vorköpfe Die ungünstigste Beanspruchung eines Zwischenpfeilers tritt — da der Fall der Einwirkung eines einseitigen Horizontalschubes durch den eisernen Oberbau nicht vorgesehen und bei der Aufstellung des letzteren vermieden wurde — ein, wenn die eine der beiden anstofsenden Brückenöffnungen vollbelastet ist, in der andern nur das Eigengewicht wirkt. Die Bedingung, dafs die Mittelkraft aus den beiden Kämpferdrücken und dem Gewicht des Pfeilers nicht über das mittlere Drittel der Fugenflächen, insbesondere in den Fundamentfugen, hinausfallen dürfe, hätte zu sehr grofsen Abmessungen geführt. Unter der Voraussetzung eines vollkommen tragfähigen Untergrundes, dem man hohe Pressungen zumuthen zu können glaubte, sind die Pfeilerstärken in den Fundamenten aus Sparsamkeitsrücksichten thunlichst schwach, nämlich an den Flufspfeilern 6,8 m, an den Treppenpfeilern 6,0 m angenommen worden. Dabei sind aber, um den auf einen und denselben Zwischenpfeiler einwirkenden ungleichen Kämpferdrücken Rechnung zu tragen, die Fundamente gegen die Pfeilerauf-

bauten in der Richtung seitlich versetzt worden, in der der grössere Druck wirkt. Im Entwurfe hat man die Fundamente so anzuordnen gesucht, dafs die gröfsten Kantenpressungen an beiden Seiten eines Pfeilers annähernd gleich



Linker Treppenpfeiler.

grofs werden. Die damit nicht ganz übereinstimmenden Ergebnisse in der vorliegenden, im Anschlufs an die Ausführung vorgenommenen statischen Berechnung erklären sich daraus, dafs beim Versenken der Pfeiler, wie schon oben bemerkt wurde, kleinere unbeabsichtigte Verschiebungen vorkamen. Bei Bestimmung der gröfsten Kantenpressungen ist angenommen worden, dafs sich der Druck auf die ganze Fundamentfläche vertheilt, dafs also auch die Vorköpfe der Zwischenpfeiler einen Theil desselben zu übernehmen haben. Die Ergebnisse der Berechnung sind in untenstehender Tabelle enthalten.

Ausführungsweise der Zwischenpfeiler. Die Flufspfeiler steigen von dem in Niederwasserhöhe auf dem Fundament aufgesetzten, 80 cm hohen Granitsockel mit kräftigem Anlauf bis zu dem 3,80 m breiten Kämpfer auf. Ihre flufsauf und flufsab weit vorspringenden, rechtwinklig zugespitzten Vorköpfe sind mit kräftig gegliederten Gesimsen abgedeckt. Der Aufbau über den letzteren ist abwechselnd aus glatten und Bossenschichten hergestellt, und in Brückenbahnhöhe mit einem stark ausladenden Gesims abgeschlossen. Die beiden Treppenpfeiler haben nur in der Richtung flufsabwärts scharf zugeschnittene Vorköpfe und darüber noch kräftiger als bei den Flufspfeilern gegliederte Aufbauten. Flufsaufwärts dagegen lehnen sich vor dieselben grofse Treppen an, die zur Insel und zum Wasen führen. Die Stärke der Treppenpfeiler beträgt in Bodenhöhe 4,70 m, in Kämpferhöhe 3,80 m, die Stärke der Schildmauern darüber 2,50 m.

Zur Entwässerung der Brückentafel sind in die Zwischenpfeiler je zwei Röhrenleitungen eingelegt, welche unter dem Grundwasserspiegel gegen Steinsickerungen ausmünden. Die dazu gehörigen, aus Backsteinen hergestellten Strafseneinlaufschächte haben 50 cm Lichtweite und Wasser-Verschlüsse.

Während die Fundamente der Zwischenpfeiler aus Kiesbeton mit Tuffstein- oder Sandsteinverkleidung bestehen, gelangte beim Pfeileraufbau Kiesbeton nur an den weniger stark beanspruchten Stellen über dem Deckgesims und in den Schildmauern zur Verwendung; in dem stärker geprefsten Pfeilerschaft zwischen dem Granitsockel und den Auflagerquadern wurde hinter einer Quaderverkleidung ein Betonkern aus Jurakalksteinen und an den am meisten gedrückten Kämpfern hinter den Auflagerquadern Beton aus Basaltschotter von Urach ausgeführt. Die Betonmischungen waren dieselben wie bei den Endpfeilern.

Zu dem sichtbaren Mauerwerk der Pfeiler ist an den Sockeln Fichtelgebirgsgranit, darüber feinkörniger Buntsandstein des württembergischen Schwarzwaldes verwendet worden; die dem Anprall des Eises besonders ausgesetzten Spitzen der flufsaufwärts gerichteten Vorköpfe der Flufspfeiler wurden mit polirtem rothem Granit armirt. Die Verkleidungsquader der Vorköpfe haben 11 cm vorspringende gestelzte, diejenigen zwischen den Vorköpfen 8 cm starke gespitzte Bossen. In den einzelnen Schichten wechseln 60 cm breite Läufer mit 90 cm breiten Bindern ab. Als Versetzgerüste dienten bis zur Kämpferhöhe die Gründungsgerüste; nach der Entfernung der letzteren und nach der Aufstellung der Montagegerüste für den eisernen Ueberbau mufsten zum

Vollbelastete Oeffnung	Gröfste Pressung in der Fundamentfuge		Gelenkdruck		Druck unter der Auflagerplatte	Druck hinter dem Auflagerquader
	Ort	at	a. d. cylindrischen Berührungsfläche at	an der unteren Auflagerfläche at	at	at
I.	Linker Treppenpfeiler	9,3	1252 (1268)	752 (761)	34,4 (34,8)	18,0 (18,2)
II.	Linker Treppenpfeiler	7,8	1294 (1307)	776 (784)	35,4 (35,8)	18,6 (18,8)
	Linker Flufspfeiler	6,8				
III.	Linker Flufspfeiler	6,0	1390 (1403)	834 (842)	38,1 (38,5)	20,0 (20,2)
	Rechter Flufspfeiler	7,9				
IV.	Rechter Flufspfeiler	5,6	1350 (1365)	810 (819)	37,0 (37,4)	19,4 (19,7)
	Rechter Treppenpfeiler	9,0				
V.	Rechter Treppenpfeiler	9,6	1450 (1475)	872 (885)	39,8 (40,4)	20,9 (21,2)

Bemerkung. Die in Klammern beigefügten Zahlen bedeuten die entsprechenden Drücke bei Abweichungen der Temperatur von der Normaltemperatur um + 25° C.

Versetzen der Deckschichten und der Quader im Aufbau über den Vorköpfen besondere Gerüste hergestellt werden. Die Schildmauern sind über und zwischen den Auflagerquadern mit gespitzten Mauersteinen von vgl. 50 cm Stärke verkleidet. In die Stofsfugen der Deckschichtenquader wurden, um das Verschieben der letzteren durch Frost zu verhindern, auf die ganze Schichtenhöhe Portlandcementdollen mit quadratischem Querschnitt 10cm ◇ von 10 cm Seitenlänge eingesetzt.

Treppenanlagen (vgl. Abb. 54 u. 55 Bl. 15).

Die von der Brücke zur Insel mit dem Leuzeschen Mineralbad und zum Cannstatter Stadtwasen hinabführenden dreiarmigen Treppen sind eigenartige, der Brücke ein ganz besonderes Gepräge verleihende Bauwerke. Ein 19,0 m langer, 10,1 m breiter Unterbau mit mächtigem Vorkopf erhebt sich über das Vorland vor den Treppenpfeilern; seine Umfassungsmauern sind aus Buntsandsteinquadern mit Betonhinterfüllung hergestellt. Flache Betongewölbe tragen die beiden unteren je 2,1 m breiten mit einer Ruhbank versehenen Treppenarme, welche im oberen Ende auf eine geräumige, mit Sitzbänken versehene Ruhbank ausmünden. Der obere, ebenfalls durch eine Ruhbank unterbrochene 2,80 m breite Treppenarm ruht auf zwei leicht geschwungenen steigenden Betonbögen mit Quaderverkleidung aus Buntsandstein und Cyklopenmauerwerk aus weifsem Keupersandstein in den Stirnen. Die sichtbaren unteren Leibungen dieser Bögen sind mit einer dem Buntsandstein ähnlich gefärbten Cementmörtel-Verkleidung versehen. An den Aufsenseiten sind die Treppenanlagen durch kräftige Lisenen unterbrochen. Der obere zugleich als Brüstung dienende Abschlufs des Vorkopfs hat die Form eines nordischen Schiffsschnabels, den der Oberkörper eines mit gekreuzten Armen keck gegen die anstürmenden Eisschollen blickenden Flufsgottes krönt. Die Treppenstufen bestehen aus Granit vom Fichtelgebirge, sie wurden bei der Herstellung der Gewölbe alsbald auf den Gewölbebeton in Cementmörtel gelegt. Die Steigungsverhältnisse mit 14,15 : 34 cm an der Inseltreppe und 13,4 : 34 cm an der Wasentreppe können als bequem bezeichnet werden. Die Ruhbänke sind asphaltirt und mit einer 34 cm breiten Terrazzo-Umrahmung versehen. Steinerne Brüstungen an den Ruhbänken und äufsern Backenmauern der Treppenanlagen, sowie kräftige schmiedeeiserne Geländer an den oberen Treppenarmen gewähren für den Fufsgängerverkehr hinreichenden Schutz.

Zu dem Quadermauerwerk der Treppen wurden in der Hauptsache Buntsandseine vom Aischfeld, und nur zu den gegliederten Stücken Mainsandsteine verwendet. Zum Versetzen der Quader und Treppenstufen dienten an den Langseiten der Treppen aufgestellte Stockwerkgerüste mit drehbaren Krahnen. Die Hintermauerungen und Gewölbe wurden aus Kiesbeton im Mischungsverhältnifs 1 Theil Cement zu 9 Theilen Kies mit Sand hergestellt. An der inneren, nicht sichtbaren Fläche des runden Vorkopfes ist, um eine Einschalung während des Betonirens entbehrlich zu machen, ein Backsteinmantel ausgeführt worden.

Die beiden Treppen am rechten Endpfeiler sind einarmig mit einer nutzbaren Breite von 2,80 m und je zwei Ruhbänken angeordnet; das Verhältnifs ihrer Steigung zum Auftritt beträgt 14,5 cm zu 33,5 cm. Die Stufen bestehen aus dunkelblauem Granit, die Ruhbänke aus Mosaikpflaster von 4—5 cm grofsen Granitbrocken, die in Cementmörtel gedrückt und abgeschliffen wurden. Die Treppen sind durch leichte an die Flügelmauern anstofsende, steigende Betongewölbe unterstützt, an welchen die Dammaufschüttungen mit flachen Böschungen auslaufen.

4. Cement-, Mörtel- und Betonproben.

Der zum Brückenbau gelieferte Cement wurde nach den Bestimmungen der „Normen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandcement“ auf seine Raumbeständigkeit, die Feinheit der Mahlung, sowie auf die Zugfestigkeit untersucht, zu welchem Zweck jedem gelieferten Wagen ein beliebiger Sack entnommen worden ist. Beispielsweise hat der zu den Gründungsarbeiten gelieferte Porlandcement 2,5 bis 5,9 % Rückstand auf einem Sieb mit 900 Maschen auf 1 qcm und an Probekörpern mit 5 qcm Bruchquerschnitt nachstehende Zugfestigkeiten aufgewiesen:

Mischungsverhältnifs	Erhärtungsdauer		Zugfestigkeit		
	an d. Luft Tage	im Wass. Tage	mindest. at	höchstens at	im Mittel at
1 C : 3 Normalsand	1	6	11,0	16,4	13,2
„ „	1	27	15,7	20,8	18,4
reine Cementkörper	1	27	38,5	48,0	42,6
1 C : 2 Mainsand	1	27	19,0	29,5	23,4

Aufserdem wurden in der Materialprüfungsanstalt zu Stuttgart die Druckfestigkeiten des beim Bau thatsächlich zur Verwendung gelangten Mörtels und Betons an Würfeln von 15 cm Seitenlänge untersucht. Bezüglich der in nachstehender Tabelle enthaltenen Ergebnisse dieser Untersuchungen ist zu bemerken, dafs die Würfel im Gefüge theilweise unvollkommen waren; es wären statt der Holzformen besser gufseiserne Formen zur Herstellung der Würfel verwendet worden.

Mischung	Erhärtungsdauer		Druckfestigkeit		
	an d. Luft Tage	im Wass. Tage	mindest. at	höchstens at	im Mittel at
1 C : 12 Kies mit Sand	1	27	64	91	78
„ „	28	—	52	73	58
1 C : 2 Mainsand	1	27	217	274	237
1 C : 8 Basaltkutter	1	27	59	69	63
1 C : 10 Basaltkutter	1	27	34	69	47

Ueber den zum Pfeilerbau verwendeten Beton aus Basalt- und Juraschotter sind in dem Bauschinger'schen Laboratorium an der technischen Hochschule in München Versuche hinsichtlich der Festigkeit und Zusammendrückbarkeit des Betons angestellt worden. Dort wurden in gufseisernen Formen mit Beton aus 1 Cement, 2 Mainsand, 4 Basaltschotter und 1 Cement, 3 Juragries, 6 Juraschotter je drei würfelähnliche Körper mit 12/12 cm Grundfläche und 14 cm Höhe sowie je drei Prismen mit derselben Grundfläche und 30 cm Höhe in der Weise hergestellt, dafs die Materialien zuerst trocken gemischt und dann so viel Wasser zugesetzt wurde, bis sich dasselbe beim Einstampfen in die Formen an der Oberfläche zeigte. Die Probekörper blieben 1 bis 2 Tage in der Form und kamen nach dem Ausschalen 28 Tage unter Wasser, worauf die Druck- und Zusammendrückungsversuche erfolgten. Zu ersteren wurden nur die 14 cm hohen, zu letzteren die 30 cm hohen Probekörper verwendet. Nachstehende Tabelle enthält die hierauf bezüglichen Probeergebnisse:

Mischungsverhältnifs der Probekörper	Druckfestigkeit der Formen		Coefficient		Würfelfestigkeit	Zusammendrückung in Millionstel der ursprünglichen Länge bei Belastung in Atmosphären:																				
	12/12/14 cm at	12/12/30 cm at	λ	μ	$\lambda + \mu$ at	0	6,94	13,89	20,83	27,78	34,72	41,66	48,61	55,55	62,50	69,44	76,38	83,33	90,27	97,22	104,16	111,10	118,05	124,99	131,94	138,88
1 C : 2 Mainsand: 4 Basaltschotter	221	158	118	138	256	0	13	27	42	56 –58	74	90	107	126 -129	146	164	183	203 -210	229	250	274	298 –312	344	381	335	374
1 C : 3 Juragries: 6 Juraschotter.	142	88	41	118	159	0	17	35	56	78 –79	103	127	155	187 -196	229	281	300									

Es ist zu beachten, dafs die Versuchskörper nicht genaue Würfel darstellten und dafs deshalb zur Ermittlung der Würfelfestigkeit die durch Versuche gefundenen Zahlen nach der Formel

$$s_0 = \lambda + \mu \cdot \frac{a}{h}$$

berichtigt werden mufsten, in welcher s_0 die Druckfestigkeit des würfelförmigen Körpers, a die Querschnittsseite, h die Höhe des Versuchskörpers und λ und μ Coefficienten bezeichnen.

Die Versuche erwiesen die Ueberlegenheit des Betons aus Basaltschotter und Juraschotter gegenüber dem Kiesbeton. Die Zusammendrückung der verschiedenen Betonproben ist, insolange es sich um Inanspruchnahme bis zu 30 at handelt, nicht wesentlich verschieden, erst bei höheren Inanspruchnahmen zeigen sich Verschiedenheiten. Der gröfseren Druckfestigkeit entspricht dabei eine kleinere Zusammendrückung; eine Elasticitätsgrenze der Betonprobe ist nicht vorhanden; die Grenze der Stetigkeit der Zusammendrückung ist jedoch aus der Tabelle mit genügender Sicherheit erkennbar, sie liegt für Basaltschotterbeton etwa bei 120 at, für Juraschotterbeton bei 63 at.

5. Architektonischer und künstlerischer Schmuck der Pfeileranlagen, sowie der Treppen.

Zu wirkungsvoller Hervorhebung der Endpunkte der Brücke sind zu beiden Seiten der Widerlager vier Pylone von je 17,6 m Höhe aus Quadern von Mainsandstein hergestellt worden. Auf einem 5,45 m hohen Postament mit 4 m breiter quadratischer Grundfläche, das mit einem Fries und Gesimse abgeschlossen ist, welche die leicht bemalten Wappen der württembergischen Oberamtsstädte tragen, erhebt sich in schlanker Verjüngung der Pylonenschaft mit einem reichen, mit Schildern und Feldzeichen gezierten Capitell, das in einem geschwungenen Steinhelm, auf welchem eine reich verzierte Kugel ruht, seinen Abschlufs findet. Zur Hintermauerung der Vorsetzquader wurde Beton aus 1 Theil Cement und 8 Theilen Kies mit Sand verwendet, der gegen den kreisrunden hohlen Innenraum der Pylone mit einem Backsteinmantel verkleidet ist. Letzterer war, der leichteren Ausführung wegen, an Stelle einer Verschalung gewählt worden. An der Innenwand der Pylone sind Steigeisen in die Mauer eingesetzt worden; der Zugang ist durch eiserne Thüren aus $4^1/_2$ mm starker Blechfüllung mit Umfassungsrahmen aus 75/55/8 mm starken Winkeleisen und mit aufgenietetem Mannstädtschem Ziereisen und aufgeschraubten Nagelköpfen abgeschlossen. Die Pylone sind mit Blitzableitern versehen.

Die 2 m langen, 1,30 m breiten, 2,15 m hohen Postamente für die Figuren vor den Pylonen sind auf granitenen Sockeln mit Betonhinterfüllung aus je 3 stattlichen, einfach gehaltenen Quaderstücken von Mainsandstein hergestellt worden. In dreifacher Lebensgröfse sitzen auf den genannten Sockeln vier vom Bildhauer Fremd in Stuttgart gelieferte Modelle der Landwirthschaft, des Gewerbes, des Handels und der Macht. Im Unterbau der Pylone sind Inschriften eingehauen, welche auf die Ausführung des Bauwesens Bezug haben.

Die Aufsätze auf den Flufspfeilern und an den geschlossenen Enden der Treppenpfeiler sind 5,5 bezw. 5,2 m hoch aus Buntsandsteinquadern vom Main erstellt, diejenigen auf den Flufspfeilern tragen verkupferte Vierfüfse, mit Schalen zum Abbrennen von Freudenfeuern; sie wurden in der galvanoplastischen Kunstanstalt in München hergestellt. Die Aufsätze an den Treppenpfeilern sind zur Aufnahme von Statuen bestimmt; aufserdem sollen an den Vorderseiten sämtlicher Aufsätze Reliefs angebracht werden.

Die Steinmetzarbeiten zu diesen Aufbauten wurden auf den Werkplätzen der Unternehmer Gebrüder Adelmann in Bettingen bei Wertheim am Main nach den ihnen übergebenen Werkzeichnungen samt Schablonen ausgeführt und kamen fertig bearbeitet zum Versand. Auch die Pylonenbekrönungen sind dort hergestellt worden.

Die Versetzarbeiten erfolgten mittels fester Gerüste, jedoch nicht in Cementmörtel, sondern in Schwarzkalkmörtel, da sich an den mit Portlandcement aufgemauerten Pfeilern weifse Ausschwitzungen an der Oberfläche der Steine zeigten, welche das reine Aussehen der architektonischen Aufbauten beeinträchtigt hätten.

6. Eiserner Brücken-Ueberbau.

Abb. 29 bis 48 Bl. 14.

Gesamtanordnung.

Die fünf Bogenöffnungen der Brücke haben vom linken gegen den rechten Endpfeiler gerechnet

Spannweiten von	45,51 m	48,00 m	50,48 m	48,00 m	45,51 m
Pfeilhöhen von	4,375 m	4,735 m	4,855 m	4,505 m	3,695 m
Verhältnifs =	$\frac{1}{10,40}$	$\frac{1}{10,14}$	$\frac{1}{10,4}$	$\frac{1}{10,65}$	$\frac{1}{12,32}$

In jeder Oeffnung sind in Abständen von je 3,20 m 6 parabolisch gekrümmte vollwandige Bogen mit Kämpfergelenken und von I Form angeordnet, deren Steghöhe

im Scheitel	750 mm	790 mm	830 mm	790 mm	750 mm
an den Kämpfern	860 „	900 „	940 „	900 „	860 „

beträgt. Mit dem 12 mm dicken Steg sind oben und unten durch je zwei Winkel von 90/90/12 mm Stärke je zwei 380 mm breite Gurtplatten zusammengenietet, von denen die inneren 14 mm starken auf die ganze Bogenlänge angeordnet sind, die äufseren 12 mm starken vom Scheitel bis in die Nähe der Kämpfer reichen. An den beiden Stirnbögen in jeder Oeffnung ist auf dem oberen Flansch aufserdem noch je ein Winkel von 100/80/10 mm angenietet. Die Bogenträger sind durch Futterbleche und Winkelstücke verstärkt. Die Auflager sind als Zapfenkipplager angeordnet. Der

240 mm lange Stahlzapfen mit ⌓ Querschnitt ruht mittels Unterlagskeilen mit $^1/_{12}$ Anzug auf dem gufseisernen Lagerstuhl mit 900/700 mm grofser Auflagerplatte. Der 700 mm lange, 238 mm breite obere Lagerstuhl aus Martinstahlgufs ist an die Bogen angeschraubt. Das Gewicht eines Auflagers beträgt rund 650 kg. Unter die Lagerplatten sind zum Zweck gleichmäfsiger Druckvertheilung auf das Mauerwerk 2 mm starke Bleiplatten gelegt worden.

Durch Verticalen, welche die Längsträger der Brücke gegen die Bögen abstützen sind die fünf Oeffnungen in 18, 19, 20, 19, 18 Felder getheilt, von je 2,509 m, 2,508 m, 2,507 m, 2,508 m, 2,509 m Länge. Diese Verticalen sind über den Stirnbogen aus je einem 300/10 mm starken Flacheisen und einem 120/80 mm Winkel, über den inneren Bogenträgern aus je zwei kreuzweise gestellten und durch Futterbleche verbundenen Winkeln verschiedener Profile (100/100/14 mm bis 90/90/10 mm) gebildet.

Die beiden äufseren Längsträger sind aus 8 mm starkem Blech und 75/75/8 mm Winkeln mit I förmigem Querschnitt und mit Segmentausschnitten zwischen den einzelnen Verticalständern angeordnet; die inneren bestehen aus geraden 300 mm hohen I förmigen Trägern aus 10 mm starkem Stehblech und vier 75/75/10 mm starken Gurtwinkeln. Im Scheitel der Bögen laufen diese inneren Längsträger aus. Dem Längenprofil entsprechend haben diese Längsträger eine flache Krümmung in Parabelform.

Ein Diagonalverband zwischen den Bögen und den Längsträgern ist des bessern Aussehens wegen unterblieben.

Zwischen den Bögen befinden sich fachwerkartige Querversteifungen mit Rahmen von 90/90/10 mm Winkeln und 70/70/7 mm Diagonalwinkeln. Diese Fachwerke sind in der Nähe der Kämpfer radial, gegen den Scheitel der Bögen senkrecht eingesetzt. Aufserdem besteht zwischen den Verticalstützen in der Querrichtung der Brücke ein Kreuzverband aus 75/75/12 mm starken Winkeln und am untern Ende der Stützen noch eine wagrechte Verbindung durch 90/90/6 mm Winkel.

In der Fläche der Obergurte der Bögen ist ein hinreichender Windkreuzverband aus Winkeleisen von 75/75/10 mm, ein ebensolcher zwischen den oberen Längsträgern hergestellt.

Die Brückentafel ist folgendermafsen ausgeführt: In Abständen von je 1,25 m sind abwechselnd über sechs und vier Haupt- und Längsträgern hinweg, die nach der Fahrbahnwölbung geformten, in der Mitte 410 mm, an den Enden 250 mm hohen Querträger von I Form aus 8 mm starkem Stehblech und 75/75/8 mm Gurtwinkeln gelegt. Ueber den Verticalständern der äufseren Bogenträger sind auf die Querträger die 1,10 m über die Brückenstirnen vorspringenden Consolstücke mit ähnlichem Querschnitt genietet. Während nun die Belageisen der Fahrbahn, mit Normalprofil Nr. 11, nach der Längsrichtung der Brücke in Abständen von je 277 mm und mit Zwischenräumen von 37 mm mittels Klemmplättchen und Schrauben auf die Querträger befestigt sind, liegen die 3,42 m langen Belageisen der Gehwege mit dem Profil 170/60/3/6 mm quer zur Brückenachse in Abständen von je 282 mm und mit Zwischenräumen von 112 mm auf den durch die Querträger und Consolen unterstützten Gehwegträgern mit [und ⌐ förmigem Querschnitt auf und sind auf diesen durch Schrauben befestigt.

Ueber den Pfeilern dienen als Unterlage für die Fahrbahnbelageisen und die inneren Längsträger der Gehwege 18 mm starke Flachschienen, für die äufseren und mittleren Längsträger ins Mauerwerk eingelassene Gufsplättchen.

Um der Eisenconstruction bei Temperaturveränderungen freie Beweglichkeit zu sichern und Verschiebungen am Pfeilermauerwerk zu verhindern, sind in jeder Oeffnung an den Belagenden auf die ganze Brückenbreite durch Winkeleisen, welche einerseits auf dem Fahrbahnbelag beziehungsweise Längsträgern der Gehwege, anderseits auf dem Pfeilermauerwerk befestigt sind, Trennungsfugen von 1 cm Weite in der Fahrbahn und den Gehwegen hergestellt. Diese Fugen sind in den Gehwegen mittels Winkeleisen überdeckt, in der Fahrbahn wurden sie der gleichmässigeren Abnutzung der Winkel und der Fahrbahn wegen offen gelassen; für das Offenhalten der Fugen hat die Brückenwarte zu sorgen.

Das Gesamtgewicht des eisernen Ueberbaues, ohne die an den Verticalständern der Stirnbogen angebrachten Ziereisen, beträgt: 1380460 t.

Grundzüge für die Bauweise.

Der ganze eiserne Ueberbau wurde so einfach als möglich gestaltet; die Construction ist in allen ihren Theilen zugänglich, kann also überall einer Untersuchung unterworfen werden. Verkröpfungen sind durchweg vermieden.

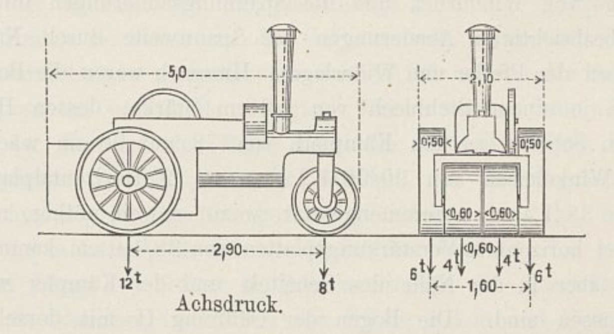
Grundlagen für die Belastung und Inanspruchnahme des Eisen-Ueberbaues.

Nach dem Bauprogramm waren als Eigengewichte in Rechnung zu nehmen:

von 1 cbm	Holz	1000 kg,
„ „ „	Asphalt . . .	2200 „
„ „ „	Brückenbahnbeton	2500 „
„ „ „	Flufseisen . . .	7850 „
„ „ „	Schweifseisen . .	7800 „
„ „ „	Gufseisen . . .	7250 „

Als Verkehrs-Belastung wurden folgende Werthe zu Grunde gelegt:

Menschengedränge mit 400 kg für das qm der Fahrbahn und mit 560 kg für das qm der Gehwege; daneben für die Fahrbahn als gröfste Einzellast eine Dampfwalze mit 20 Tonnen Dienstgewicht und der nachstehend gezeichneten Druckvertheilung.



Achsdruck.

Für den Wind sollte eine Belastung von 150 kg für das qm der von demselben getroffenen Fläche angenommen

und bezüglich der Inanspruchnahme der Construction durch Temperaturwechsel ein Temperaturunterschied von 50° C., für die in den Brückenstirnen gelegenen Eisenconstructionen dagegen eine um 10° C. höhere Temperaturschwankung zu Grunde gelegt werden.

Hiernach und für die jeweils möglichen ungünstigsten Belastungsweisen war die Berechnung für die sämtlichen Constructionstheile der Brücke in Bezug auf Haupt- und Nebenspannungen, für die letzteren insbesondere auch bezüglich der Temperaturveränderungen durchzuführen.

Die Querschnitt-Bemessung hatte nach der Weyrauchschen Theorie (vgl. „die Festigkeitseigenschaften und Methoden der Dimensionenberechnung von Eisen- und Stahlconstructionen von Dr. Jakob J. Weyrauch“, Leipzig 1889) unter Anwendung der Formel 7 in § 8

$$b = 800\left(1 + \frac{\psi}{2}\right)$$

zu geschehen. Zur Berechnung der Stärke der Nietverbindungen war die Schubfestigkeit = $^4/_5$ der Druckfestigkeit anzunehmen.

Bei den ungünstigsten Belastungsarten durfte die Inanspruchnahme auf Zug und Druck

bei Schweifseisen 700 at,
bei Martineisen 1000 at,

die Inanspruchnahme auf Schub $^4/_5$ dieser Zahlen, die Inanspruchnahme auf Druck

bei Tiegelgufsstahl 2000 at,
bei Gufseisen 1000 at,

nicht übersteigen. Bezüglich der Gestaltung der Vernietungen und Stofsverbindungen hatte sich die Bauverwaltung die Vornahme von Versuchen vorbehalten.

Statische Berechnung des Brücken-Ueberbaues.

Die dem Entwurfe der Maschinenfabrik Efslingen zu Grund gelegte, von Oberingenieur Kübler durchgeführte statische Berechnung des Oberbaues beschränkte sich bezüglich der Hauptträger (elastischen Bögen) auf die Oeffnung IV mit 48 m Spannweite und 4,5 m Pfeilhöhe. Die Berechnung der Zwischenträger, Verticalen, Gurten usw. hatte für alle 5 Oeffnungen gleichmäfsig Gültigkeit.

Zur Bestimmung der Bogenquerschnitte wurden die Hauptspannungen für die ungünstigsten Belastungen für Querschnitte in Abständen von je 2,4 m und die Nebenspannungen infolge des Bestrebens zu seitlichem Einknicken sowie durch Temperaturänderungen gegenüber der Normaltemperatur ermittelt; unberücksichtigt blieben hierbei die Spannungen infolge von Winddruck und die Spannungsänderungen infolge unbeabsichtigter Aenderungen der Spannweite durch Nachgeben der Pfeiler und Widerlager. Hiernach waren die Bogen aus je einem Stehblech von 1,2 cm Stärke, dessen Höhe vom Scheitel zu den Kämpfern von 78 auf 90 cm wächst, 4 Winkeleisen von 90/90/1,2 cm und 2 Horizontalplatten von 38/1,4 cm zusammengesetzt, wozu, soweit nöthig, noch zwei horizontale Verstärkungsplatten von 38/1,0 cm kommen, die aber in der Nähe des Scheitels und der Kämpfer weggelassen sind. Die Bogen der Oeffnung II mit derselben Spannweite erhielten dieselben Querschnitte, diejenigen der Mittelöffnung mit 50,48 m Spannweite um 4 cm höhere, die der beiden äufseren Oeffnungen mit Spannweiten von 45,51 m um 4 cm niedrigere Querschnitte, wie die berechneten Bogen der Oeffnung IV. Begründet wurde diese Wahl damit, dafs die Momente in der Mittelöffnung etwa 5 % gröfser, in den Endöffnungen um ebenso viel kleiner sind als in der Oeffnung IV.

Die von Professor Dr. Weyrauch in Stuttgart zunächst vorgenommene allgemeine Prüfung der Pläne und Berechnungen der Fabrik führte zu dem Ergebnifs, dafs auch an den Stirnbögen, unbeschadet der dort hinzukommenden Winkeleisen zur Befestigung der Verticalständer die im Entwurf nicht vorgesehenen Verstärkungsplatten anzubringen, die Verstärkungsplatten sämtlicher Bögen über den Scheitel wegzuführen und die Dicke dieser Platten mit 1,2 cm statt mit 1,0 cm auszuführen war. Diese Aenderungen erschienen mit Rücksicht auf seitlichen Winddruck, sowie etwaige Pfeilerbewegungen und Spannweiteänderungen, die sich am stärksten im Scheitel der Bogen geltend machen und auch deshalb empfehlenswerth, weil nach der vorgelegten Berechnung die vorgeschriebenen Grenzen der Beanspruchungen ohnedies schon an einigen Stellen überschritten wurden. Aufserdem war eine Ergänzung des Windkreuzverbandes gegenüber dem geplanten, eine Verstärkung der Verticalen gegen den Kämpfer hin vorgesehen, und die Verwendung 11 cm hoher Zoreseisen an Stelle 9 cm hoher für den Fahrbahnbelag als nothwendig erachtet worden. Die hernach von Professor Dr. Weyrauch vorgenommene eingehende statische Berechnung behandelte infolge der Verschiedenheit der Spannweiten und Pfeilverhältnisse die Bögen aller fünf Brückenöffnungen einzeln für sich, und zwar bezüglich der Haupt- und Nebenspannungen einschliefslich der Ermittlung über die Scheitelbewegungen und die nöthige Ueberhöhung der Bögen. Infolge der hierbei gefundenen Rechnungsergebnisse mufste von den früher festgesetzten Querschnitten nur insofern abgegangen werden, als die unteren Verstärkungsplatten der Bogen in Oeffnung V um 2 m gegen die Kämpfer verlängert wurden. Bezüglich dieser Controllberechnung kann auf die demnächst erfolgende Veröffentlichung derselben durch Professor Dr. Weyrauch in der Wiener Allgemeinen Bauzeitung verwiesen werden.

Die vom Oberingenieur Kübler ausgeführte eingehende statische Berechnung des gesamten Brücken-Ueberbaues wird einem demnächst erscheinenden Sonderdruck dieser Baubeschreibung einverleibt werden.

Untersuchung und Abnahme des Martineisens.

Für den gesamten eisernen Oberbau, mit Ausnahme der aus Schweifseisen hergestellten Niete und Schrauben sowie der Auflager, ist weiches Martineisen verwendet worden. Die Bestimmungen für die Lieferung und Herstellung des eisernen Ueberbaues stimmen im allgemeinen mit den vom Verein deutscher Ingenieure aufgestellten „Normalbestimmungen für die Lieferung von Eisenconstructionen für Brücken- und Hochbau“ überein. Für die Zugfestigkeit des Flufseisens wurde als untere Grenze 37 kg, als obere 44 kg/qmm in der Längs- und Querrichtung vorgeschrieben, die Dehnung mufste mindestens 20 v. H. für beide Richtungen betragen. Die Probestücke für die Zerreifs- und Dehnungsproben sollten 200 mm freie Länge zwischen den Einspannungsvorrich-

tungen erhalten und kreisrunden Querschnitt mit dem einheitlichen Durchmesser von 20 mm bei Formeisen und Blechen von 22 mm Stärke und mehr; bei schwächeren Formeisen und Blechen waren Streifen von 30 mm Breite zu verwenden.

Das Flufseisen ist theils von der Gutehoffnungshütte, theils von Burbach-Dillingen geliefert worden; die Abnahme desselben und die Vornahme von Proben geschah durch Beamte der Kgl. Bauverwaltung. Es wurden Zerreifs- und Dehnungsproben, Biegeproben und Ausbreitproben vorgenommen und von jeder Charge eines oder mehrere Probestücke gewählt; auf je etwa 8 t der Lieferung kam eine Probe. Je ein zweites Probestück mufste zu Parallelversuchen an die Maschinenfabrik Efslingen gesendet werden. Bei der Härtebiegeprobe sind Streifen mit abgerundeten Kanten von 30 bis 50 mm Breite gleichmäfsig rothglühend gemacht und im Wasser von + 28° C. abgeschreckt worden. Dieselben wurden alsdann bei Probestreifen aus Formeisen um einen Dorn = der 1,5 fachen Streifendicke, bei Probestreifen aus Blech um einen Dorn von der einfachen Streifendicke um 180° derart zusammengebogen, dafs nach Beendigung der Proben die beiden Enden des Streifens sich berührten; dabei durfte an der Biegestelle des Streifens kein Bruch oder sonstiger Schaden wahrnehmbar sein. Bei den Ausbreitproben mufste ein auf kaltem Wege abgetrennter 30 — 50 mm breiter Streifen eines Formeisens, Flacheisens oder Bleches in rothwarmem Zustande mit der parallel zur Faser geführten, nach einem Halbmesser von 15 mm abgerundeten Hammerfinne bis auf das 1,5 fache seiner Breite ausgearbeitet werden können, ohne Spuren von Trennung im Eisen zu zeigen. Die vorgenommenen Proben haben ergeben, dafs das gelieferte Material den gestellten Anforderungen entspricht.

Herstellung des eisernen Ueberbaues in der Werkstätte. Nietversuche.

Die Verschiedenheit der fünf Brückenöffnungen bezüglich ihrer Spannweiten und Höhen machte für jede derselben besondere Berechnungen und Werk-Zeichnungen erforderlich.

Die Herstellung des eisernen Ueberbaues erfolgte in der Brückenbauwerkstätte der Maschinenfabrik Efslingen in Cannstatt; hier wurden die einzelnen Bogenstücke in Längen von je 10 bis 10,6 m zusammengesetzt, vollständig fertiggestellt und vernietet. Die Nietung geschah durchweg von Hand, nachdem die auf Veranlassung der Bauverwaltung von Professor Bach in der Materialprüfungsanstalt der technischen Hochschule in Stuttgart vorgenommenen Versuche über den Widerstand gegen Gleiten eine Ueberlegenheit der Maschinennietung über das Nieten von Hand nicht ergeben hatten. (Vgl. Zeitschrift deutscher Ingenieure, Band XXXVI von 1892, Seite 1141 u. f.)

Aufstellen der Eisenconstruction.

Da die Zwischenpfeiler nicht für einseitigen Schub berechnet sind, so erschien es nicht zulässig, die Bögen in einer Oeffnung jeweils sofort nach dem Aufstellen der Eisenconstruction abzulassen und das Gerüst zu entfernen, um es in einer anderen Oeffnung wieder zu verwenden; es ist vielmehr verlangt worden, dafs für jede Oeffnung ein besonderes Lehrgerüst aufgestellt werde. Die einzelnen Gerüstböcke sind in Abständen von 5 bis 7 m auf dem Vorland aufgestellt und ihre Schwellen da, wo der Untergrund nicht die erforderliche Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen die Witterungseinflüsse zu besitzen schien, durch eine Vorlage oder eingerammte Pfähle unterstützt worden. Im Neckar und im Canal waren die Gerüstböcke in Entfernungen von je 7 m auf fest eingerammte Pfähle gestellt. Auf den oberen Zangen dieser Böcke lagen in der Brückenrichtung die zum Theil durch Streben oder Sprengwerke unterstützten Streckbalken mit 25 cm mittlerem Durchmesser und auf diesen der 5 cm starke Dielenbelag des Montagebodens etwa 60 cm unter den eisernen Bogenträgern. Aufser den kräftigen einfachen und Kreuzverbiegungen sind an den Gerüsten in Hochwasserhöhe noch wagrechte Verbingungshölzer der Länge und Quere nach angebracht worden. Soweit möglich, wurden die Pfeiler- und Versenkungsgerüste zu den Montagegerüsten verwendet. In Verbindung mit den Lehrgerüsten waren die je eine halbe Brückenbreite einnehmenden Versetzgerüste mit Laufstegen und hölzernen Bockkrahnen von 8,50 m Weite aufgestellt worden; das Material hierzu wurde jedoch nur für zwei Oeffnungen angeschafft und nach deren Fertigstellung in den anderen Oeffnungen wieder benutzt.

Die Stöfse der einzelnen Bogenstücke der Hauptträger sind nicht stumpf, sondern in der Art angeordnet, dafs sie an den Gurtwinkeln, Gurtplatten und Stehblechen um 40 bis 85 cm gegeneinander verschoben sind. An den gestofsenen Stellen mufsten die Fugen dicht schliefsen.

Die Aufstellung des eisernen Ueberbaues einer Oeffnung begann mit dem Versetzen der Untertheile der zwölf Auflager, welche man, nachdem zuvor die Oberfläche der Auflagequader möglichst eben gerichtet und abgeschliffen worden war, nach Höhe und Richtung in die richtige Lage brachte und sie durch Unterspriefsen in derselben erhielt; alsdann wurden die zwei Mittelbogen der betreffenden Oeffnung nach Höhe und Richtung annähernd genau aufgestellt und auf Keile gelegt, wobei jeweils mit dem Kämpferstück auf der einen Widerlagerseite begonnen und mit dem andern Kämpferstück geschlossen wurde; an letzteres konnte der Obertheil des Auflagers erst nach seiner Aufstellung angeschraubt werden. Das Ineinanderschieben der einzelnen Bogenstücke liefs sich mittels der Krahnen leicht bewerkstelligen. Nachdem die Querverbände zwischen die mittleren Bogen eingesetzt und den letzteren ihre genaue Richtung gegeben war, wurden in gleicher Weise auch die anderen Bogen vor der Oeffnung aufgestellt und gleichzeitig die Querverbände zwischen die Bogen gesetzt. Waren die Bogen durch Anziehen oder Nachlassen der Stahl- und der Holzkeile in die planmäfsige Höhenlage gebracht und ruhten sie sicher auf den Gerüsten auf, so konnten die Stofsvernietungen vorgenommen werden, für welche die Bohrung an Ort und Stelle erfolgte. Weiter wurden nun mittels der Krahnen der Reihe nach die Verticalständer, die Längsträger — und zwar die äufseren, mit den Segmentausschnitten, in zusammengenieteten Stücken von 7,5, 8,0 und 9,9 m Länge, die inneren in Stücken von 6,4, 7,5 und 7,8 m Länge — ferner in ganzen Stücken die Querträger und die Consolen, in Stücken von 7,5 m, 8,4 m und 10,0 m Länge die Gehwegträger aufgestellt, die Querverstrebungen und Horizontalverbände eingesetzt und die Zusammennietung

der einzelnen Constructionstheile mit Ausnahme der Verticalständer und der Kreuzverbände zwischen denselben ausgeführt, welche letztere bis nach dem Ablassen sämtlicher Oeffnungen und Bogen zunächst nur durch je einen Schraubenbolzen an den Knotenblechen befestigt waren, wodurch innere Spannungen in diesen Constructionstheilen infolge der Bewegungen beim Ablassen vermieden werden konnten. Für die Einbringung des Brückenbelags waren die Versetzgerüste entbehrlich.

Ueberhöhung und Ablassen der Bogen.

Die Ueberhöhung der Bogen hat den Zweck, die durch Eigengewicht allein erzeugten Momente aufzuheben. Sie mufste den fertiggestellten und genieteten, in spannungslosem Zustand befindlichen Bogenträgern künstlich ertheilt werden, ehe deren Unterstützung durch die Lehrgerüste und Holzkeile entfernt wurde. Es ist selbstverständlich, dafs die Ueberhöhung bei möglichst geringer Eigengewichtsbelastung am leichtesten zu bewerkstelligen gewesen wäre, also dann, wenn die Tragbogen mit Querversteifungen aufgestellt waren; dies hätte jedoch, da die einzelnen Oeffnungen nacheinander montirt wurden, einen einseitigen Schub auf die Pfeiler zur Folge gehabt, und um diesen zu vermeiden, wartete man mit dem Losschlagen der Holzkeile und der Erzeugung des künstlichen Horizontalschubs, bis in allen fünf Oeffnungen der Oberbau mit dem ⏜ Belag ausgeführt war. Unter der Einwirkung des gleichmäfsig vertheilten Eigengewichts der Bogen allein und des übrigen, concentrirt angenommenen Eisengewichts einschliefslich des ⏜ Belags, aber ohne Beton und Pflaster der Fahrbahn und der Gehwege, mit $P = 1470$ kg hatte das Mafs der Ueberhöhung bei einer Abweichung der Temperatur von der Normaltemperatur (10^0 C.) um d^0 in den fünf Oeffnungen zu betragen:

I. $h = 0{,}900 + 0{,}0998\, d$ cm
II. $0{,}944 + 0{,}0971\, d$ „
III. $1{,}000 + 0{,}0999\, d$ „
IV. $1{,}013 + 0{,}1024\, d$ „
V. $1{,}230 + 0{,}1193\, d$ „

und die entsprechende Verringerung der Spannweite

I. $V = 0{,}450 + 0{,}0500\, d$
II. $0{,}508 + 0{,}0523\, d$
III. $0{,}552 + 0{,}0552\, d$
IV. $0{,}519 + 0{,}0526\, d$
V. $0{,}521 + 0{,}0505\, d.$

Für verschiedene Temperaturen ergaben sich für die künstliche Ueberhöhung h, die entsprechende Verringerung v der Spannweite und Verschiebung V der Keile mit $^1/_{12}$ Anzug an jedem der beiden Auflager die in nachstehender Tabelle angegebenen Werthe in mm:

Temperatur		Oeffnung I			Oeffnung II			Oeffnung III			Oeffnung IV			Oeffnung V		
während der Ueberhöhung	Differenz gegen 10°	h	v	V	h	v	V	h	v	V	h	v	V	h	v	V
t^0 C.	d^0 C.															
— 15	— 25	— 16	— 8,0	— 48	— 15	— 8,0	— 48	— 15	— 8,3	— 50	— 15	— 8,0	— 48	— 18	— 7,4	— 44
— 10	— 20	— 11	— 5,5	— 33	— 10	— 5,4	— 32	— 10	— 5,5	— 33	— 10	— 5,3	— 32	— 12	— 4,9	— 29
— 5	— 15	— 6	— 3,0	— 18	— 5	— 2,8	— 17	— 5	— 2,8	— 17	— 5	— 2,7	— 16	— 6	— 2,4	— 14
± 0	— 10	— 1	— 0,5	— 3	0	— 0,2	— 1	0	0	0	0	— 0,1	— 1	0	+ 0,2	+ 1
+ 5	— 5	+ 4	+ 2,0	+ 12	+ 5	+ 2,5	+ 15	+ 5	+ 2,8	+ 17	+ 5	+ 2,6	+ 15	+ 6	2,7	16
+ 10	Normal	9	+ 4,5	27	9	5,1	31	10	5,5	33	10	5,2	31	12	5,2	31
+ 15	+ 5	14	7,0	42	14	7,7	46	15	8,3	50	15	7,8	47	18	7,7	46
+ 20	+ 10	19	9,5	57	19	10,3	62	20	11,0	66	20	10,5	63	24	10,3	62
+ 25	+ 15	24	12,0	72	24	12,9	77	25	13,8	83	25	13,1	79	30	12,8	77
+ 30	+ 20	29	14,5	87	29	15,6	93	30	16,6	100	31	15,7	94	36	15,3	92
+ 35	+ 25	34	17,0	102	34	18,2	109	35	19,3	116	36	18,3	110	42	17,8	107

Zur Ausführung der Ueberhöhung wurden nun keine besonderen künstlichen Hülfsmittel (Druckwasser-Pressen und dgl.) verwendet, sondern man hat sich die Temperaturbewegungen in der Luft und Eisenconstruction zu Nutzen gemacht. Wenn sich infolge einer Erwärmung die gegen die Widerlager gestützten Bogen auszudehnen suchten und sich von der Gerüstunterlage abhoben, wurden die gelockerten Holzkeile angezogen; bei kühlerer Temperatur trat eine Verkürzung der Bogen ein, der hierdurch entstehende Spielraum an den Auflagern gestattete ein Nachziehen der Stahlkeile. Die Witterungsverhältnisse waren derart günstig, dafs schliefslich in sämtlichen fünf Oeffnungen die ganze Ueberhöhung durch fortgesetztes Anziehen der Keile in der angedeuteten Weise hergestellt werden konnte. Hierbei wurde neben der Einhaltung der der betreffenden Temperatur entsprechenden Verschiebung der Stahlkeile gegeneinander in geeigneten Zeitabschnitten die Höhenlage der Bogen durch genaue Nivellements festgestellt. Vorstehende Tabelle läfst ersehen, dafs einer Temperaturzunahme oder Abnahme um 1^0 ein Anziehen der Keile oder Nachlassen derselben um vgl. 3 mm und eine gröfsere oder kleinere Ueberhöhung von vgl. 1 mm entspricht. Vor dem Ablassen der Bogen wurden nochmals genaue Messungen ihrer Höhenlage vorgenommen und dabei folgende Ergebnisse gefunden:

Oeffnung	Datum	Temperatur	Höhen		Ueberhöhung
			Ablesung	bei normaler Temperatur	
		° C.	m	m	mm
I	26. Juli 1893	21	225,889	225,867	22
II	dto.	24	226,264	226,237	27
III	4. August	25	226,095	226,070	25
IV	13. Juli	17	226,019	226,000	19
V	17. Juli	18	225,217	225,198	19

Das Ablassen der Bogen erfolgte am 5. und 7. August 1893; hierbei wurden die Holzkeile unter den sechs Bogenträgern einer Oeffnung, von den Kämpfern gegen den Scheitel fortschreitend, gelöst, was ohne besondere Schwierigkeiten vor sich ging. Die Senkungen, die hierbei an den einzelnen Bogen wahrgenommen wurden, betrugen:

Beobachtete Temperatur	Oeffnung	Senkung	Ueberhöhung nach dem Ablassen
t ° C.		mm	mm
18	I	1—4	17
18—20	II	4—6	22
20	III	2—6	21
15	IV	6	13
16	V	5—6	14

Die unmittelbare Einwirkung der Sonnenstrahlen auf die äufseren Bögen während des Ablassens hat sich theilweise bemerklich gemacht.

Anstrich des Eisenwerks.

Sämtliche Theile des eisernen Ueberbaues sind auf der Leinölfirnifs-Unterlage noch zweimal mit Deckanstrichen versehen worden, und zwar die Bogenträger mit allen in den Stirnflächen liegenden Constructionstheilen mit korallenrother Oellackfarbe und rothbraunen Einfassungen, die Belageisen an ihrer nach unten gekehrten Seite in meergrünem Farbenton, alles übrige mit stahlgrauer Schuppenpanzerfarbe, welche mit Leinölfirnifs gemischt wurde. Infolge des dunklen Anstrichs der inneren Constructionstheile treten die Hauptumrisse der Brückenstirnen klar hervor. Mit der Schuppenpanzerfarbe sind zuvor Proben hinsichtlich ihrer Deckkraft, ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Witterungsverhältnisse und gegenüber verdünnten Säuren, sowie bezüglich ihres Verhaltens bei starken Verbiegungen der angestrichenen Bleche angestellt worden, welche in allen Fällen günstige Ergebnisse lieferten. Während des Anstrichs ist auf ein fortwährendes Aufrühren der mit Leinölfirnifs gemischten Farbe gesehen worden, da letztere specifisch schwerer ist als der Firnifs.

Untersuchung des Ueberbaues, Belastungsprobe.

Der eiserne Ueberbau ist, als er in allen Theilen fertig und vernietet war, hinsichtlich der Abmessungen der einzelnen Constructionstheile und der Nietverbindungen einer eingehenden Untersuchung unterworfen worden. Die ersteren stimmten mit den planmäfsig vorgeschriebenen Mafsen überein. Beim Anklopfen der Niete sind nur wenige locker gefunden und sofort durch neue Nieten ersetzt worden. Der Mifsstand, dafs in den schräg gestellten Untertheilen der Auflager Wasser stehen blieb, wurde dadurch beseitigt, dafs man die Seitenrippen der Auflager durchbohrte und dem Wasser Abflufs verschaffte.

Die Belastungsprobe der Brücke wurde zwei Tage vor der Eröffnung mit dem der k. Strafsenbauverwaltung gehörigen Apparat für Brückenuntersuchungen vorgenommen. Der Grundgedanke der Biegungsmesser ist folgender:

An der Trägermitte (Bogenscheitel) wird ein Draht befestigt, welcher durch ein schweres Gewicht an seinem untern Ende gespannt wird. Ein mittels Klemmschrauben am Draht befestigter Mafsstab pafst in eine auf einem gewöhnlichen Stativ fest angebrachte Hülse mit Noniuseintheilung, an welcher die Ablesung vor und bei ruhender Belastung vorgenommen wird. Um auch bei bewegter Last die Einsenkungen messen zu können, ist mit dem Mafsstab ein beweglicher Schreibstift verbunden, welcher die Scheitelbewegungen der Brücke auf ein Papierkärtchen, das an die Hülse am Stativ angeheftet ist, zeichnet, sobald er über das Papier geführt wird. In der Flufsöffnung konnten keine Stative aufgestellt werden; statt ihrer wurde auf eine noch vorhandene Pfahlreihe des Lehrgerüstes ein Holm gelegt und auf diesem die Biegungsmesser ebenso wie auf den Stativen aufgesetzt. Eisenstutzen, welche an den Untergurten der Bögen in der Mittelöffnung angebracht sind, ermöglichen hier die Einhängung des Drahtes.

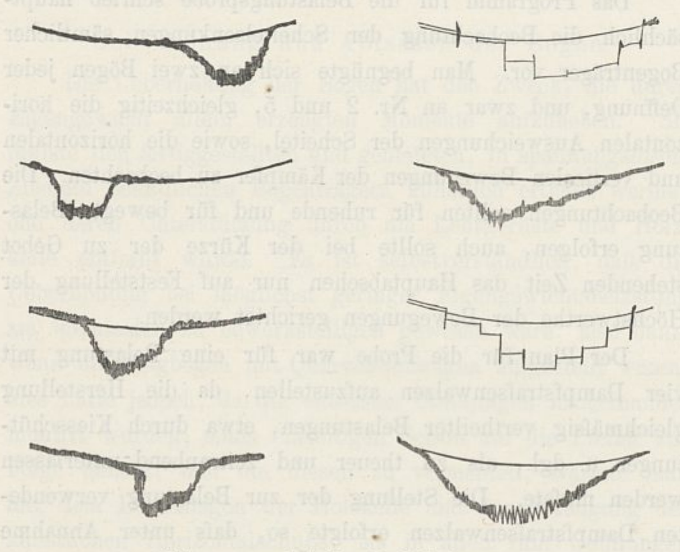
Das Programm für die Belastungsprobe schrieb hauptsächlich die Beobachtung der Scheitelsenkungen sämtlicher Bogenträger vor. Man begnügte sich an zwei Bögen jeder Oeffnung, und zwar an Nr. 2 und 5, gleichzeitig die horizontalen Ausweichungen der Scheitel, sowie die horizontalen und verticalen Bewegungen der Kämpfer zu beobachten. Die Beobachtungen sollten für ruhende und für bewegte Belastung erfolgen, auch sollte bei der Kürze der zu Gebot stehenden Zeit das Hauptabsehen nur auf Feststellung der Höchstwerthe der Bewegungen gerichtet werden.

Der Plan für die Probe war für eine Belastung mit vier Dampfstrafsenwalzen aufzustellen, da die Herstellung gleichmäfsig vertheilter Belastungen, etwa durch Kiesschüttungen u. dgl., als zu theuer und zeitraubend unterlassen werden mufste. Die Stellung der zur Belastung verwendeten Dampfstrafsenwalzen erfolgte so, dafs unter Annahme gleichmäfsiger Vertheilung der Walzendrücke durch den Zoreseisenbelag, die Längsträger und die Querträger, 400 kg/qm verglichene Belastung für die von den Walzen bedeckte Fahrbahnfläche sich ergeben hat. Die Walzen hatten durchschnittlich 3,10 m Achsenabstand, auf der Vorderachse 5 bis 6 t, auf der Hinterachse 9 bis 11 t Dienstgewicht. Die Breite der Walzen betrug rund 2 m. Es wurden zwei Stellungen der Walzen angenommen. In der ersten Stellung standen je zwei Walzen in 10 m Schwerpunktsabstand hinter einander und zwei neben einander; diese Stellung ist als „Gruppenstellung“ bezeichnet. Bei der zweiten Stellung, der „Reihenstellung“, fuhren sämtliche vier Walzen hinter einander in 6 bis 7 m Schwerpunktsabstand.

Bei der Ausführung der Probebelastungen wurde zunächst die Gruppenstellung vorgenommen; dabei wurde jede Walze einzeln auf die zu belastende Oeffnung vom Ortpfeiler her in die ihr vorgezeichnete Stellung eingefahren. Sobald eine Walze eingefahren war, wurde mit dem Schreibstift der unter den Bogenscheiteln aufgestellten Biegungsmesser ein kurzer Strich gezogen, welcher durch seinen Abstand von der in unbelastetem Zustand der Brücke gezogenen bogenförmigen Grundlinien, das Mafs der erfolgten Einsenkung ergab. In gleicher Weise wurde bei der Ausfahrt der Walzen vorgegangen. Die Ausfahrt erfolgte nicht auf die Ortpfeiler, sondern auf die der beobachteten Brückenöffnung benachbarte Oeffnung. Von hier aus fuhren alsdann die Walzen in Gruppenstellung gemeinsam über die zu untersuchende Oeffnung auf den Ortspfeiler bezw. über denselben hinaus auf die Rampe.

Für jede Oeffnung erforderte eine solche Belastungsprobe eine Stunde, sodafs die Belastung sämtlicher fünf Oeffnungen in der Zeit von 7 Uhr vormittags bis 12 Uhr mittags vorgenommen werden konnte. Nachmittags von $1^1/_2$ Uhr bis $3^1/_2$ Uhr erfolgten sodann Fahrten der Walzen in Reihenstellung über die ganze Brücke, und zwar zunächst

zweimal entlang des Fahrbahnstreifens auf Träger 2 und 3 und sodann zweimal entlang des Streifens über Träger 4 und 5. Bei den bewegten Belastungen sind mit den Schreibstiften der Biegungsmesser die in nachstehenden Figuren dargestellten Zittercurven aufgezeichnet worden, deren Ordinaten in Bezug auf die bogenförmige Grundlinie gleich der Einsenkung des Bogenscheitels sind, und deren Erzitterungen mit den Erzitterungen der Brücke übereinstimmten.



Zittercurven bei der Probebelastung.

Die Ergebnisse der Messungen und Beobachtungen während der Probebelastungen sind bezüglich der Bewegungen der Kämpferpunkte nicht ganz sicher. Es scheint, daſs der Einfluſs der unvermeidlichen Erschütterung des Erdbodens im allgemeinen auf die in der Nähe der Pfeiler aufzustellenden Nivellirinstrumente und Theodolithe hingereicht hat, um die ganz geringfügigen Bewegungen, welche in der Regel nur Bruchtheile von Milimetern betragen, zu übertreffen. Als Bestätigung hierfür mag gelten, daſs vielfach bei festem Stande des Instrumentes keine Spur von Bewegung an den Kämpfern wahrgenommen wurde, und dass im übrigen den beobachteten Bewegungen meist gegenüber steht, dass keine bleibende Ausweichung wahrzunehmen war. Die horizontalen seitlichen Scheitelbewegungen sind gleichfalls von geringer Grösse gewesen. Der Höchstbetrag bei einseitiger Belastung war 2,5 mm. Mit zwei Ausnahmen, bei welchen je 0,4 mm bleibende Ausweichung verzeichnet wurde, sind sämtliche Scheitel nach der Entlastung in ihre ursprüngliche Verticalebene zurückgekehrt. Die verticalen Scheitelbewegungen (Einsenkungen) sind sowohl für ruhende als auch bewegte Gruppenbelastung in Reihenstellung in folgender Uebersicht zusammengestellt.

Am Tage der Probebelastung (25. September) betrug die Lufttemperatur im Schatten an der Brückenbaustelle

Vormittags $5^1/_2$ Uhr — 2° C.
„ $7^1/_2$ „ + 5° „
„ $11^1/_2$ „ + 18° „

In der Frühe war gar keine, gegen Mittag etwa zwei Zehntel Bewölkung vorhanden. Beobachtungen der Scheitelbewegungen bei unbelasteter Brücke infolge der Temperaturerhöhung sind geplant.

Schlieſslich seien noch einige Angaben über die Gröſse die Geschwindigkeit und die Dauer der Erzitterungen der

Uebersicht über die Höchstwerthe der verticalen Scheitelbewegungen bei ruhender und bewegter Gruppenbelastung, sowie bei Reihenfahrt.

Verticalbewegung an Bogenträger N.	I.						II.						III.						IV.						V.					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Alle Maſse bedeuten Millimeter.																													
Bei Gruppenstellung.																														
1. Ruhende Vollbelastung	3,0	4,7	5,2	5,5	5,0	3,4	3,6	4,8	5,8	5,9	5,4	3,9	3,4	5,0	6,2	7,0	6,2	4,7	3,8	5,1	6,0	6,2	5,6	4,1	3,3	4,9	5,8	6,0	5,3	4,6
2. Nach Ausfahrt auf die Nachbaröffnung . . .	0,0	0,0	—0,2	—0,2	—0,2	—0,3	—0,7	—0,6	—0,7	—0,5	—0,4	—0,6	—2,0	—1,6	—0,9	—0,6	—0,7	—0,5	—1,5	—1,1	—0,8	—0,9	—0,9	—1,1	—0,6	—0,3	—0,3	—0,5	—0,7	—0,6
3. Gruppenfahrt . . .	—	5,1	6,2	6,7	6,2	5,0	5,0	6,0	6,6	6,8	6,7	5,9	6,2	6,7	7,1	7,6	7,3	6,3	5,0	6,0	6,9	7,4	6,9	5,4	5,1	6,7	7,5	7,9	7,0	5,2
4. Entlastung der Brücke bleibend	—	0,0	0,2	0,2	0,2	0,1	—0,3	—0,3	—0,2	—0,2	—0,3	—0,3	2,0	—1,6	—0,8	—0,3	—0,4	—0,3	—1,5	—1,1	—0,7	—0,7	—0,7	—0,8	—0,9	—0,6	—0,5	—0,7	0,0	—0,2
5. Gröſste Erzitterung bei letzter Fahrt	—	1,7	1,8	1,5	2,1	2,3	2,0	1,8	2,0	1,8	1,8	2,0	2,9	1,6	0,9	1,5	1,9	2,9	2,0	1,4	1,1	1,7	1,6	1,6	2,2	2,7	2,1	2,2	2,2	2,1
Bei Reihenstellung.		2.			5.			2.			5.			2.			5.			2.			5.			2.			5.	
6a. Senkung } Während	—	6,3	—	—	7,0	—	—	6,9	—	—	7,1	—	—	8.6	—	—	7,2	—	—	7,8	—	—	7,0	—	—	6,0	—	—	7,0	—
6b. Hebung } der Fahrt	—	0,8	—	—	0,9	—	—	1,0	—	—	1,1	—	—	0,5	—	—	1,0	—	—	0,8	—	—	1,1	—	—	0,6	—	—	1,1	—
7. Nach 1. Fahrt bleibend bei Entlastung . . .	—	0,2	—	—	0,0	—	—	0,1	—	—	—0,1	—	—	0,5	—	—	—0,1	—	—	0,2	—	—	—0,1	—	—	0,2	—	—	0,1	—
8. Nach 2. Fahrt bleibend bei Entlastung . . .	—	0,1	—	—	—0,1	—	—	0,0	—	—	—0,1	—	—	0,2	—	—	—0,1	—	—	0,1	—	—	—0,1	—	—	0,0	—	—	—0,3	—
9. Gröſste Erzitterung bei der Fahrt	—	3,0	—	—	2,6	—	—	1,9	—	—	2,2	—	—	2,1	—	—	2,1	—	—	1,9	—	—	2,2	—	—	1,8	—	—	2,2	—

Die Höchstwerthe jeder Reihe sind unterstrichen; die absoluten Höchstwerthe sind doppelt unterstrichen; Hebungen sind als negative Werthe eingetragen.

Brückenträger beigefügt. Die Erzitterungen haben bei den einzelnen Bögen höchstenfalls 0,9 bis 3,0 mm betragen; während einer Ueberfahrt der Walzen über eine Oeffnung, welche etwa 60 Sekunden beanspruchte, erfolgten gegen 90 Erzitterungen. Als mittlerer Weg bei einer Erzitterung können $2 \cdot 1{,}1 = 2{,}2$ mm gerechnet werden, sodafs sich eine verglichene Geschwindigkeit der Scheitelbewegung von

$$v = \frac{90 \times 2{,}2}{60} = 3{,}3 \text{ mm}$$

in der Sekunde ergiebt. Die Erzitterungen der Bogenscheitel dauerten in jeder Oeffnung so lange fort, bis die Walzen die Brücke vollständig verlassen hatten.

7. Ziereisen und Geländer.

(Abb. 44 u. 48 Bl. 14.)

Die Verticalständer über den zehn Stirnbogen der Brücke sind, wie schon oben angegeben wurde, aus einem Flacheisen und einem Winkel gebildet. Auf diesem Flacheisen sind nun des besseren Aussehens wegen Zierstäbe aus schmiedeeisernen Pilastern mit geprefsten Buckeln befestigt, welche am oberen Ende durch Capitelle und Blechranken, unten durch ebensolche Blechranken und durch gufseiserne, die Knotenbleche verhüllende Deckblätter abgeschlossen sind. Diese Ziereisen sind mittels Schrauben an die Verticalständer befestigt worden, sie können bei Anstricherneuerungen weggenommen werden. Ueber den Verticalen befinden sich an den äufseren Gehwegträgern kräftige schmiedeeiserne Blechranken mit getriebenen Buckeln, welche sich an die bogenförmig gestaltete Unterkante der Gehweg-Consolträger anschliefsen.

Das Brückengeländer besteht der Eintheilung des Brückenüberbaues entsprechend aus einzelnen Feldern von 2,50 m Länge, welche jeweils der wechselnden Neigung der Brückentafel in der Längsrichtung anzupassen waren. Die Höhe des Geländers beträgt 1,06 m, es ist in der Hauptsache aus Schmiedeeisen hergestellt. Für die Pfosten wurden gewalzte I-Eisen verwendet, welche sich gegen etwaigen Anprall und Stöfse widerstandsfähiger erweisen als gufseiserne Pfosten; ihr oberes Ende ist halbkreisförmig gebildet worden, indem man den Steg nach dieser Form ausgeschnitten und die Flanschen umgebogen hat. Ein besseres Aussehen wurde durch ein auf die Flansche aufgenietetes Diamantband erzielt. Zu den Handleisten sind Mannesmanröhren von Stahl mit 57 mm Durchmesser und übergeschobenen gufseisernen Bunden, zu den die Geländerstäbe umfassenden doppelten Zwischenleisten 34 · 20 · 4 mm grofse [-Eisen verwendet worden. Die ganze Anordnung ist einfach und kräftig gehalten, nur die Füllungsstücke in der Mitte der Geländerfelder sind reicher ausgebildet und mit geschmiedeten Ranken, Blättern und Früchten versehen worden. Die Gesamtlänge der 188 Geländerfelder beträgt 471,5 m, das Gewicht 42316 kg oder auf ein Feld 225 kg.

Aehnlich, jedoch etwas einfacher gestaltet sind die Geländer an den oberen Armen der Insel- und der Wasentreppe. Die Mittelverzierungen fehlen dort, dagegen sind am Ende der Geländer, da wo sie an die Brüstungsquader der Ruhbänke anstofsen, reiche Abschlüsse angebracht. Die Geländerpfosten sind in das Stirngemäuer der Treppenbögen eingelassen und durch sorgfältiges Ausfüllen der Löcher mit Cementmörtel fest verspannt worden. Zu diesem Zwecke wurden die Pfosten an dem unteren Ende in warmem Zustande umgebogen; an der gebogenen Stelle sind einfache Verzierungen aufgenietet worden.

Der Geländeranstrich ist zweimal mit schwarzer Oellackfarbe auf doppelter Firnifsgrundirung erfolgt.

Die Schmiedearbeit des Geländers ist von Eichberger und Leuthi in Stuttgart meisterhaft ausgeführt worden.

8. Brückentafel.

Die Fahrbahn der Brücke besteht aus Holzpflaster auf Betonunterlage mit 1 : 25 Seitengefäll und kreisbogenförmiger Abrundung in der Mitte. Der Beton über dem Zoreseisenbelag ist mit der Mischung 1 Cement zu 7 Kies mit Sand auf den Zoreseisenbelag gebracht und mit einem 2 cm starken Glattstrich aus 1 Cement zu 2 feinem Mainsand versehen worden. Die Oberfläche ist genau nach dem Querschnitt der Fahrbahn geformt; sie liegt auf 9,60 m der Fahrbahnbreite 6 cm über der Zoreseisenoberkante, welches Mafs gegen die Ränder der Fahrbahn auf 4 cm abnimmt. Vor dem Betoniren sind die Zwischenräume des Zoreseisenbelags, um ein Durchfallen des Betons zu verhindern, mit einzelnen 1,20 m langen, 10 bis 12 cm breiten Asphaltstreifen überdeckt worden.

Zum Holzpflaster sind 15 cm hohe, 8 cm breite, 15 bis 25 cm lange, regelmäfsig bearbeitete Klötze von Fichtenholz verwendet, die vor der Anlieferung in Kreosot getaucht wurden. Das Versetzen des Pflasters erfolgte unmittelbar auf den Beton in geradlinigen Reihen senkrecht zur Brückenachse in je 5 bis 6 mm Abstand und mit möglichst engen Fugen parallel zur Brückenachse. Die Fugen wurden auf $^1/_3$ ihrer Höhe mit Asphalt, im übrigen mit dünnem Cementmörtel ausgegossen. An die Schienenfüfse der Pferdebahngleise mufsten die Klötze besonders angepafst und auf der Baustelle mittels einer Bandsäge zugeschnitten werden. Vor dem Versetzen sind die Klötze ins Wasser gelegt worden, um ein Aufquellen des fertigen Pflasters thunlichst zu vermeiden; aufserdem wurde, um Ausdehnungen am Pflaster nicht zu verhindern, den Gleissträngen entlang eine Fuge von 3 bis 4 cm Weite angeordnet, die alsdann mit Sand ausgefüllt wurde. An ihren Rändern ist die Fahrbahn durch einen 15 cm breiten Pflasterstreifen aus Melaphyrsteinen von 14 cm Höhe abgeschlossen; dieselben sind in Cementmörtel versetzt. Nach vollständiger Herstellung des Pflasters ist dasselbe mit Porphyrgries überstreut und sodann überwalzt worden. Die Gehwege wurden über einer Betonunterlage mit 3 cm starkem Asphaltbelag und 1 : 50 Seitengefäll gegen die Fahrbahn ausgeführt, von welcher sie durch 30 cm hohe, 15 cm breite Granitrandsteine getrennt sind. Die Zwischenräume der Belageisen sind mit 29 · 14 · 3 cm grofsen, gut gebrannten und an der unteren sichtbaren Seite glatten Thonplättchen von gelber Farbe überdeckt worden.

Die Entwässerung der Brückentafel erfolgt mittels zwölf in die Pfeiler eingemauerter 50 cm weiter und mit Wasserverschlufs versehener Strafseneinlaufschächte durch Steinzeugröhrenleitungen, die ins Grundwasser führen; aufserdem durch eiserne Wasserabfallröhren, welche zwischen diesen Schächten an je vier Stellen der Fahrbahnränder angebracht und an dem eisernen Ueberbau befestigt sind.

9. Brückenzufahrten.

Seitens der Kgl. Bauverwaltung ist die linke Zufahrt zur Brücke mit Vorplatz, auf der Cannstatter Seite nur die Zufahrtsstrafse zwischen den Flügelmauern des rechten Endpfeilers hergestellt worden. Die erstere steigt mit 1,2 v. H. gegen die Brücke; sie hat eine 13 m breite Fahrbahn mit 4 v. H. Seitengefäll und 23 cm Wölbung, in welche die beiden Pferdebahngleise — je 4 m von der Strafsenmitte entfernt — eingelegt sind, zu beiden Seiten je 7,5 m breite erhöhte Gehwege mit 2 v. H. Seitengefäll.

10. Beleuchtung.

(Abb. 45. Taf. 14.)

Die Beleuchtung der Brücke und Treppenanlagen, sowie ihrer Zufahrten geschieht mittels Gasglühlichts.

11. Uferverbesserungen.

Im Anschlufs an die beiden Flufspfeiler der Brücke sind die Ufer des Neckars flufsaufwärts 70 m, abwärts 50 m geordnet hergestellt und durch ein flaches, 25 cm starkes Vorlagepflaster aus Tuffsteinen mit Steinwurf gesichert worden.

12. Baukosten.

Der Aufwand für die Brücke samt dem zur Zeit vorhandenen bildnerischen Schmuck hat sich folgendermafsen gestaltet:

1.	Vorbereitung der Baustelle		4 834 ℳ
2.	Gerüste und Förderbahnen		40 796 „
3.	Gründungsarbeiten		352 967 „
4.	Aufbau der Pfeiler und Treppenanlagen		237 469 „
5.	Architektonischer und künstlerischer Schmuck der Pfeiler und Treppen .		85 362 „
6.	Martineisen-Ueberbau		433 534 „
7.	Geländer und Ziereisen:		
	Geländer	35 123 ℳ	
	Ziereisen	9 752 „	44 875 „
8.	Anstricharbeiten		10 676 „
9.	Brückentafel		50 778 „
10.	Insgemein einschl. Bauaufsicht . . .		64 164 „
	Im ganzen Aufwand für die Brücke		1 325 455 ℳ
11.	Zufahrten zur Brücke (bis jetzt) . .		12 926 „
	Gesamtaufwand		1 338 381 ℳ

In dieser Summe ist die den Unternehmern der Gründungsarbeiten zufolge ihrer erst nach Fertigstellung der Brücke erhobenen Nachforderungen im Vergleichswege unter Mitwirkung von Schiedsrichtern bewilligte Entschädigung im Betrage von 15 148 ℳ inbegriffen.

Die für den Bau zur Verfügung gestellten Mittel bestehen in folgendem:

1.	Genehmigter Staatsaufwand	1 000 000 ℳ
2.	Beitrag der Städte Stuttgart und Cannstatt	250 000 „
3.	Beitrag der Amtskörperschaft Cannstatt	20 000 „
4.	Beitrag der Eisenbahnverwaltung . .	24 000 „
5.	Einnahmen während des Baues für den Gittersteg, Gerüste, Inventar, Auffüllgebühren usw.	37 271 „
	im ganzen	1 331 271 ℳ
	Bringt man an dem Aufwand für die Brücke mit	1 325 455 „
	den Wiedererlös für Gerüstholz, Bauinventar usw. mit	16 265 „
	in Abzug, so ergeben sich aus der Restsumme von	1 309 190 ℳ

die Kosten für 1 qm der überbrückten Fläche bei einer Gesamtlichtweite der fünf Oeffnungen von 257,50 m und 18 m nutzbarer Brückenbreite zu 306 ℳ.

Das Gewicht des eisernen Ueberbaues beträgt im ganzen (ohne Ziereisen) 1 380 460 kg, der Aufwand hierfür 436 236 ℳ oder für 100 kg 31,60 ℳ.

Der zur Brücke verwendete Beton mifst 13 260 cbm, das Mauerwerk 3060 cbm; hierzu sind im ganzen 2553 t Portlandcement verwendet worden.

13. Baupersonal.

Die Brücke ist von dem unterzeichneten Vorstand der Ministerialabtheilung für den Strafsen- und Wasserbau entworfen worden. Derselbe führte mit Baurath Schaal in Stuttgart die Oberleitung des Bauwesens. Die unmittelbare Bauleitung lag dem Abtheilungsingenieur Reihling in Cannstatt ob, welchem Bauamtsassistent Riekert und Regierungsbauführer Stetter in Cannstatt als Bauführer beigegeben waren.

Stuttgart, im November 1894.

Präsident Leibbrand.

„Das alte Haus“ in Zabern i/Els.*)

Von Eugen Michel.

Mit Abbildungen auf Blatt 9 im Atlas.

Wer jemals Gelegenheit hatte, das schöne Elsafs näher kennen zu lernen, wird sich stets mit Freude der herrlichen Denkmäler erinnern, welche die Baukunst aller Zeiten in diesem Lande in so grofser Zahl zurückgelassen hat. Neben jenen hervorragenden Werken, deren Ruhm bis in die fernsten Lande gedrungen ist, finden sich dort auch eine Menge kleiner reizvoller Schöpfungen, die dem Auge des Kenners gar vieles bemerkenswerthe darbieten.

Besonders lehrreich ist die eigenartige Durchbildung der Wohnhäuser, wofür als Beispiel reicherer Art hier das „Alte Haus“ zu Zabern im Elsafs, ein Fachwerkbau aus dem 17. Jahrhundert, angeführt sein möge. Es lassen sich an diesem Hause zwei Bauzeiten unterscheiden. Die erste schuf den

*) Vgl. Kraus, Kunst und Alterthum im Elsafs Bd. I, Lübke, Deutsche Renaissance, Dag. Fischer, Das alte Zabern.

für den Beschauer rechts liegenden Giebelbau, während der jüngeren Zeit die Durchfahrt mit den zugehörigen Oberstockwerken angehört. Der ältere Theil wird in jedem Stock von einem einzigen Zimmer nach der Strafse zu eingenommen. Das mit zwei modernen Fenstern versehene Erdgeschofszimmer steht durch eine spätgothische Thür mit eselsrückenförmigem Abschlufs mit der Strafse in unmittelbarer Verbindung. Wie eine über dieser Thür angebrachte Jahreszahl ergiebt, wurde das Haus im Jahre 1605 errichtet, also kurze Zeit nach dem bekannten Kammerzellschen Haus zu Strafsburg, mit dem es sich in mancher Beziehung als verwandt erweist. Die genannte Jahreszahl wiederholt sich auf der Stirnseite des Kragbalkens, welcher dem durch die beiden Obergeschosse durchgehenden dreieckigen Erker zur Stütze dient, und auf einer dorisirenden Säule ein Auflager findet. Zwei weitere an den Seitenflächen mit Akanthusschnitzwerk verzierte Kragbalken helfen die Last des etwa 80 cm vorspringenden Oberbaus tragen. Dieser Oberbau ist in Fachwerk durchgeführt und zwar sind die einzelnen Hölzer mit einer ins feinste gehenden Schnitzerei versehen, deren Gestaltung sich am besten aus den Abbildungen auf Bl. 9 ersehen läfst. Die Dachrinne des Erkers läuft nach vorn in einen hübsch geschmiedeten Wasserspeier aus. In einem Fenster des ersten Stocks befindet sich eine Glasmalerei, das sprechende Wappen des bischöflichen Strafsburgischen Landschreibers Katz, des Erbauers dieses Hauses, darstellend.

„Das alte Haus“ in Zabern i/Els.

Der jüngere Theil des Gebäudes wurde, wie über dem Durchfahrtsthor eingemeifselt, im Jahr 1668 errichtet. Auch hier liegt im ersten und zweiten Stock nur je ein Zimmer. Schnitzerei ist im Aeufsern hier in noch reicherem Mafse wie an dem Giebelbau angebracht, nur ist das Schnitzwerk erhabener und, der späteren Entstehung entsprechend, schon mehr barock gehalten, indem z. B. vielfach von muschelähnlichen Formen, sowie von Fratzen und Ungeheuern Gebrauch gemacht ist.

Von der inneren Ausstattung des Hauses ist leider nichts mehr vorhanden.

Von Malerei haben sich an der Vorderseite Spuren erhalten. Es lief nämlich rings um jedes Fachwerksfeld ein auf den Putz gemaltes rothes Band, das sich in der Mitte jeder Seite eines solchen Feldes mit Hülfe von schwarz in Schnecken aufrollte oder sich auch stellenweise zu Blattformen ausgestaltete.

Was den jetzigen Zustand des Bauwerks betrifft, so bedürfen einerseits viele inneren Theile, besonders des Daches, einer Erneuerung, da das ganze Haus sich allmählich immer mehr an das Nachbargebäude anlehnt und sich manche Verschiebungen und Senkungen eingestellt haben, anderseits erfordern auch die Holzschnitzereien der Strafsenfront Ergänzungen und zwar möglichst bald, ehe es durch die fortschreitende Verwitterung unmöglich gemacht wird, die ursprünglichen Formen zu erkennen und wiederherzustellen.

Der Hafen von Harburg.

(Mit Plänen auf Blatt 16 bis 18 im Atlas.)

1. Geographische Lage und Geschichtliches.

Die Stadt Harburg liegt am linken Ufer des wasserreichsten Nebenarmes der Elbe, der Süderelbe, und zwar 110 km oberhalb der Mündung jenes Stromes in die Nordsee. Die Theilung des im ganzen 1154 km langen Elbstromes in mehrere Arme und Aeste beginnt erst unterhalb der gewöhnlichen Grenze der Meeresfluth. Es geschieht dies (vgl. die Uebersichtskarte auf Blatt 16) oberhalb Moorwerder beim Bunthaus, nachdem die Elbe ihren 1038 km langen Weg von Böhmen bis dahin, abgesehen von wenigen und unwesentlichen Inselbildungen, in einem ungetheilten Bette zurückgelegt hat. Die Breite des Stromes vergröfsert sich kurz vor dessen Gabelung von 315 auf 550 m, während die Süder- und Norderelbe Breiten von 247 bezw. 280 m haben. Am rechten Ufer der Norderelbe befindet sich 14 km unterhalb der Abmündung derselben die Stadt Hamburg, während 6 km unterhalb desselben Punktes am linken Ufer der Süderelbe die Stadt Harburg liegt. Die Verkehrs-Mittelpunkte beider Städte sind etwa 10 km von einander entfernt.

Der ausgedehnte Höhenzug, welcher das vormalige Fürstenthum Lüneburg seiner ganzen Länge nach, fast gleichlaufend mit der Elbe, durchstreicht, ragt neben Harburg am weitesten in das Ueberschwemmungsgebiet des Stromes hinein und bot durch seine sanfte Abdachung nach dem Stromufer hin ein günstiges Gelände für den Anbau einer Stadt, zumal da hier die Süderelbe sich mit einer Krümmung bis auf 900 m an das natürliche Hochufer nähert und dadurch einen zweckmäfsigen Stromübergang ermöglicht.

Die Gründung Harburgs fällt in die Zeit der Regierung Karls des Grofsen. Im Jahre 831 gehörte der Ort zum Gebiet des Bischofs von Bremen und bestand aus der Citadelle, einer Kirche und nur wenigen Häusern. Harburg wurde vielfach von den Drangsalen des Krieges heimgesucht und kam daher in seiner Entwicklung nur langsam vorwärts. Namentlich litt dasselbe, als Herzog Heinrich der Löwe in den Jahren 1166 und 1167 die Stadt belagerte, welche von dem Erzbischof von Bremen und Hamburg tapfer und erfolgreich vertheidigt wurde. Nachdem der Ort — Harreborgh genannt — 1222 mit neuen Festungswerken versehen war, wurde er 1236 vom Herzog Otto I. von Lüneburg nach heftigen Kämpfen eingenommen und fast vollständig in Schutt gelegt. Erst 1250 bis 1253 durch Herzog Albrecht I. neu aufgebaut, wurde dem Orte 1297 durch die Herzoge Johann, Otto und Albrecht lüneburgisches Stadtrecht verliehen. Nach Beendigung des für Harburg höchst verderblichen lüneburgischen Erbfolgekrieges kam es 1389 unter die gemeinsame Regierung der Herzöge Bernhard und Heinrich von Lüneburg, wurde 1398 an die Stadt Lüneburg verpfändet und erst im Jahre 1517 an den Herzog Heinrich von Lüneburg zurückgegeben. Inzwischen war der Ort, welcher unregelmäfsig bebaut und mit einem Ringdeich umgeben war, zu solcher Bedeutung gelangt, dafs man anfing ihn einen Blecken (Flecken) zu nennen. Die hervorragendste Entwicklung Harburgs aber vollzog sich, nachdem Otto I. seinen Wohnsitz dorthin verlegt hatte. Im Jahre 1527 liefs dieser Herzog die Schlofsmühle bauen, welche heute noch besteht und es leider verhindert, dafs im Harburger Hafen ein höherer Wasserstand gehalten wird, als dies zur Zeit der Fall ist. Zum Betrieb dieser Mühle war ein 7,5 km langer, durch Morast und Sümpfe führender Canal — ein Arm des bei Wuhlenburg in die Elbe mündenden Seeveflusses (vgl. die Uebersichtskarte auf Blatt 16) — gegraben worden. Da das so zugeführte Wasser jedoch nicht ausreichte, wurde später in der Nähe des durch Herzog Otto II. erbauten Vorwerks Hörsten in der Seeve ein Stauwerk angelegt, welches es ermöglichte, je nach Bedarf Wasser zum Mühlenbetrieb durch den Seevecanal nach Harburg zu führen. Nachdem Harburg 1643 aufgehört hatte, Residenz der Herzöge zu sein, huldigte die Stadt im Jahre 1649 dem Herzog Christian Ludwig in Celle, welcher derselben ihre städtischen Rechte bestätigte, die Festungswerke zu einem regelrechten Fünfeck einrichtete und neben dem Schlosse nordwestlich eine kleine und nordöstlich eine grosse Schleuse bauen liefs. Letztere erhielt 6,42 m Weite und 23,36 m Länge zwischen den Spitzen der Drempel, welche 0,87 m unter Harburger Null lagen. Dieselbe Tiefe wurde allmählich in dem Verkehrshafen, dem Kaufhauscanal und dem alten Holzhafen geschaffen. Um die Festung herum wurde ein Schiffahrtscanal gegraben, auf welchem die Schiffe nach dem Kaufhaus gelangten. Dort mufsten die Waren seit 1624 verzollt werden; auch befand sich daselbst zum Laden und Löschen der Schiffe ein Krahn. Das bereits 1546 errichtete Kaufhaus ging 1708 in städtischen Besitz über. Nachdem das Gebäude 1748 durch einen Neubau ersetzt worden war, wurden neue Kaufhaus-Bestimmungen erlassen. Gleichzeitig wurde eine neue Geschäftsordnung für die Schiffer festgesetzt, welche im ganzen 9 grofse und 8 kleine Ever besafsen und im Jahre 1709 durch den Kurfürsten Georg Ludwig zu einem geschlossenen Schifferamte erklärt worden waren, während ihre erste Dienstverordnung aus dem Jahre 1564 stammte. Bei der in den Jahren 1879 und 1880 erfolgten Erbauung der unterelbischen Eisenbahn ging das Kaufhaus in den Besitz einer Handelsgesellschaft über, welche es im Jahre 1888 neu instandsetzen liefs.

Im 17. Jahrhundert war für Harburg der Holzhandel von besonderer Wichtigkeit. Die Bestrebungen der Celleschen Regierung, den Handel mit dem Holz und Korn, welches aus Brandenburg auf der Spree, Havel und Elbe bislang nach Hamburg geführt worden war, nach Harburg zu verlegen, führten im Jahre 1661 zu dem Abschlufs eines Handelsvertrages mit dem Kurfürsten von Brandenburg. Während dieser sich verpflichtete, den brandenburgischen Kaufleuten Harburg als Handelsplatz besonders zu empfehlen, wurden jenen seitens des Herzogs von Celle wesentliche Verkehrserleichterungen und Zollermäfsignngen für Harburg zugesichert. Um dieselbe Zeit tauchte auch der Plan auf, die Süderelbe bis zur Este gehörig zu vertiefen, damit die Holländer nicht mehr nöthig hätten, erst Hamburg zu berühren und durch den Köhlbrand nach Harburg zu gelangen. Der Mangel an Geldmitteln verhinderte jedoch die Ausführung dieses Gedankens. Wenngleich damals der Holz- und Korn-

handel ziemlich lebhaft gewesen ist, so war doch der Verkehr Harburgs auf diese Zweige nahezu beschränkt. Dafs die meisten holländischen Schiffe, welche Holz und Korn ausführten, leer in Harburg einliefen, zeigt die folgende Zusammenstellung.

Es kamen im Jahre	Holländische Schiffe leer	beladen	zusammen
1661	9	2	11
1662	87	—	87
1663	44	2	46
1664	64	17	81
1665	329	5	334
1666	224	12	236
1667	221	2	223

Im Jahre 1662 kaufte Herzog Georg Wilhelm das auf einer Elbinsel gelegene Gorriswerder und nannte den Ort, nach Vereinigung desselben mit den ebenda befindlichen Voigteien Stillhorn und Reiherstieg, Wilhelmsburg. Der nördliche Theil jener Insel, Steinwerder und Veddel genannt, gehört zu Hamburg und ist nach dessen Zollanschlufs zum gröfsten Theil Freihafengebiet geworden. Daselbst wurden der grofse Segelschiffhafen, der Hansahafen, Indiahafen, Steinölhafen, Moldauhafen, Saalehafen, Spreehafen, der Veddelcanal und der Schutenhafen angelegt. Da Hamburg sich hier aufserordentlich entwickelt, wird Wilhelmsburg, dessen preufsischer Theil bereits 9000 Einwohner zählt, sich zu einer gemeinsamen Vorstadt Hamburgs und Harburgs herausbilden. Mit Hamburg ist die Insel durch eine Eisenbahn- und Strafsen-Brücke verbunden, während der Verkehr nach Harburg durch eine Fähre vermittelt wird.

Gegen Ende des siebzehnten Jahrhunderts benutzten die Brandenburger und Anhalter Holzflöfser, welche im Harburger Hafen keinen Platz fanden, den zum Amte Wilhelmsburg gehörigen Hafen im Reiherstieg; innerhalb der Jahre 1694 bis 1704 liefen dort 1210 Seeschiffe ein, um Holz und andere Erzeugnisse einzunehmen.

Neben sonstigen Umständen ist es der Unzulänglichkeit der Harburger Hafenanlagen zuzuschreiben, dafs die immer wiederholten Versuche, einen gröfseren Theil des Hamburger Verkehrs nach Harburg überzulenken, zumeist scheiterten.

Einen neuen Aufschwung nahmen Harburgs Handel und Schiffahrt nach der Beendigung des siebenjährigen Krieges. Besonders günstig entwickelte sich der Durchgangshandel, dessen Blüthe in die Zeit des preufsischen Einzelfriedens mit Frankreich fiel.

Während der französischen Besetzung war der Verkehr ungemein erschwert. Da indes reichlicher Erwerb mit dem Durchbringen der englischen Waren verbunden war, und da die Briten Niederlagen ihrer Waren auf der Insel Helgoland begründet hatten, so standen Schmuggelei und Schleichhandel in vollster Blüthe.

Der Verkehr zwischen Harburg und Hamburg fand auf der Elbe Jahrhunderte hindurch vermittelst offener Segelfahrzeuge statt. Bei widrigen Winden währte diese Fahrt oft drei bis vier Stunden. Da eine derartige Verbindung bei einer Belagerung der Städte Hamburg und Harburg nicht länger bestehen konnte, wurde im Jahre 1813 auf Befehl Napoleons eine Ueberbrückung der Norder- und Süderelbe hergestellt. Die Ausführung wurde binnen drei Monaten bewirkt; zehntausend Arbeiter, die man von fern und nah rücksichtslos zusammen getrieben hatte, mufsten ohne Unterbrechung an diesem Werke[1]) arbeiten, das aus einer Ziehfähre bestand, zu welcher Dämme und Jochbrücken führten. Im Jahre 1817 wurde die ganze Anlage wieder beseitigt. Nun wurde an derselben Stelle ein Fährbetrieb mit einem hamburgischen Hinterrad-Dampfer eröffnet, welcher 1829 durch ein Seitenräder-Dampfschiff ersetzt wurde. Bald darauf beschafften sich die beiden Harburger Schiffergilden zur beschleunigteren Bewältigung des Personenverkehrs zwischen Harburg und Hamburg zwei Dampfschiffe, zu denen noch ein Hamburger Dampfboot hinzutrat. Diese Dampfer, welche am Tage stündlich verkehrten, brauchten zu der Ueberfahrt dreiviertel Stunden, sie beschäftigten sich weniger mit der Güterbeförderung, als mit dem Uebersetzen von Personen, Reisegepäck, Wagen und Vieh.

Zur Untersuchung der Sicherheit und Tüchtigkeit der hannoverschen Elbdampfschiffe wurde von der Königlichen hannoverschen Regierung im Jahre 1841 eine besondere Commission eingesetzt, deren Sitz Harburg war, und welche aus dem dortigen ersten Verwaltungsbeamten und dem Vorsteher der Wasserbauinspection bestand. Zur Untersuchung der Maschine wurde ein Hamburger Techniker hinzugezogen. Diese Commission besteht auch jetzt noch und zwar aus dem Landrath und dem Wasserbauinspector in Harburg.

Im Jahre 1845 kam zwischen der hannoverschen und der hamburgischen Regierung ein Vertrag zustande, wonach von den Harburger Schiffergilden und den Hamburger Reedern zwei unter gemeinschaftlicher Verwaltung stehende Dampfschiffe zur regelmäfsigen Fahrt zwischen Harburg und Hamburg in Betrieb gestellt wurden. Unterhalb der Einfahrt zum Harburger Holzhafen wurde eine hölzerne Anlande-Vorrichtung geschaffen. Nach der Erweiterung der Harburger Hafenanlagen im Jahre 1848, mit denen auch eine Vertiefung des Fahrwassers verbunden war, legte man unterhalb der damals neuerbauten — jetzigen alten — Hafenschleuse zwei Anlande-Vorrichtungen an. 1853 wurde von der östlichen Canalbrücke über die städtische Koppel nach dem linksseitigen Elbufer ein Weg angelegt; im Anschlufs hieran fand die Eröffnung der unter Königlicher Verwaltung stehenden Dampffähre zwischen Harburg und Wilhelmsburg statt. Nach Fertigstellung der Köln-Mindener Eisenbahn, 1873, vermittelte diese einen grofsen Theil des Verkehrs zwischen Hamburg und Harburg; trotzdem aber wurde zu dessen Bewältigung im Jahre 1888, nach der Verbesserung des Fahrwassers im Reiherstieg, auf diesem eine regelmäfsige Fahrt von Personen-Dampfern eingerichtet. Zur Zeit verkehren dort drei zu diesem Zweck besonders erbaute Dampfschiffe mit doppelten Schrauben. Aus der umstehenden Zusammenstellung ist der Verkehr auf der Dampferlinie Hamburg-Harburg zu ersehen aus den Jahren unmittelbar vor und nach der Eröffnung der Köln-Mindener Eisenbahn, sowie aus drei Jahren der neuesten Zeit.

Der geringe Verkehr des Jahres 1892 ist durch das starke Umsichgreifen der Cholera veranlafst.

1) Vgl. Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover, Jahrgang 1856.

Jahr	Von Hamburg						Von Harburg					
	Fahrten	Personen	Frachtstücke	Pferde und Ochsen	Kälber und Schweine	Schafe und Ziegen	Fahrten	Personen	Frachtstücke	Pferde und Ochsen	Kälber und Schweine	Schafe und Ziegen
1872	4045	254 595	10 835	4362	14 718	25 073	4045	231 162	7786	1684	6 344	5161
	Eröffnung des Bahnverkehrs.											
1873	3507	185 645	6 376	1581	10 470	27 400	3507	122 328	9351	881	14 828	1126
1880	3092	145 869	2 320	531	2 183	1 133	3092	131 315	2712	622	610	754
1887	3243	163 609	1 303	989	3 490	1 364	3243	154 699	1665	1014	667	1235
1892	2959	145 263	2 853	1747	3 369	2 166	2961	138 190	2281	837	4 020	802

Im Jahre 1818 richtete die Harburger Bürgerschaft sowohl als auch der Magistrat an die Regierung das Gesuch, der Stadt Harburg einen Seehafen bauen zu lassen. Da aber die Kosten ganz vom Staate getragen werden sollten, führte dieser Antrag sowie mehrere späterhin eingebrachte zu keinem Ergebnifs. Jedoch wurden die Fluththore der nordöstlichen Schleuse, der sogenannten Festungsschleuse, welche seitens der Franzosen beseitigt worden waren, wieder hergestellt. Wie in früheren Zeiten wurde nun ein beständiger Wasserstand in den Canälen von 1,00 m über Null geschaffen, sodafs eine Wassertiefe von 1,90 m vorhanden war. Gleichzeitig begann man auch das Fahrwasser der Süderelbe durch Anlage von Buhnen zu verbessern. Nachdem im Jahre 1832 ein Plan zu einem Aufsenhafen aufgestellt worden war, kamen im folgenden Jahre namentlich zwei Entwürfe von Hafenanlagen zur Sprache. Der kleinere derselben bestand in einer Erweiterung des Holzhafens (vergl. den Lageplan auf Blatt 16) zu einem Liegeplatz für die Schiffe, welche in einem dort zu errichtenden Schuppen löschen sollten. Der weitergehende Entwurf bestand darin, die Citadelle und das Schlofs aufzugeben, einen Theil der Wälle abzugraben, die äufseren Festungsgräben mit den inneren zu vereinigen und den inneren Hafen mit dem äufseren sowie mit der Elbe durch erweiterte Schleusenanlagen in Verbindung zu setzen. Dieser Entwurf gelangte in seinen Grundzügen im Jahre 1848 zur Ausführung. Die Nutzlosigkeit der Citadelle als Festungswerk war schon im vorigen Jahrhundert durch Sachverständige festgestellt worden, und ein Befehl König Georgs III. vom Jahre 1784 verfügte die Schleifung der Befestigungswerke. Weshalb die Ausführung schliefslich nicht erfolgte, ist nicht bekannt. Seitens der Regierung wurde 1835 ein Ausschufs ernannt, welcher Vorschläge über die Anlage eines Seehafens machen sollte. Derselbe bestand aus dem ersten Verwaltungsbeamten Harburgs als Vorsitzendem, aus dem Bürgermeister und dessen Stellvertreter, sowie aus mehreren Mitgliedern der Handelskreise und des Schifferstandes. Die Verhandlungsberichte der allwöchentlich abgehaltenen Sitzungen, denen der Wasserbauinspector als Sachverständiger beiwohnte, wurden der General-Direction des Wasserbaues in Hannover überreicht. Diese Einrichtung erwies sich für Harburgs weitere Entwicklung als sehr zweckmäfsig.

Im Jahre 1840 sind, gegen 15120 t im Jahre 1825, mehr als 34 000 t Güter der verschiedensten Art als Durchgangswaren durch die Harburger Kaufhäuser geführt, welche zugleich die steuerfreie Niederlage bildeten. Die Jahreseinnahmen der städtischen Kämmerei aus den Kaufhäusern betrugen damals 43143 ℳ, von denen etwa die Hälfte zur Unterhaltung der Anlagen und zur Besoldung der Beamten verwandt wurden.

Die Bedeutung des Schiffsverkehrs in Harburg erhellt aus der nachstehenden Uebersicht für die Jahre 1840 bis 1843.

Jahr	Flufsschiffe											See-Schiffe an wie ab
	Grofse beladene Schiffe		Postever		Ueberfahrt-Dampfer		Sonstige kleinere Fahrzeuge		Summe			
	an	ab	an	ab	an	ab	an	ab	an	ab	überhaupt	
1840	1430	941	581	581	942	942	310	310	3263	2774	6037	8
1841	1649	927	470	470	2181	2181	488	488	4788	4066	8854	14
1842	1604	1011	342	342	2081	2081	474	474	4501	3908	8409	36
1843	1730	1063	391	391	2536	2536	408	408	5065	4398	9463	27

Dafs Hannover zur Hebung der Industrie, Handel und Schiffahrt sich einen besseren Seehafen schaffen müsse, wurde immer mehr als nothwendig anerkannt. Als günstigsten Platz hierfür bezeichnete der erwähnte Ausschufs im Jahre 1844 Harburg, weil dort die Elbe sowohl für den Verkehr der Seeschiffe als auch der Flufsfahrzeuge geeignet erscheine, während erstere nicht weiter stromauf geführt werden könnten, und es für letztere gefahrvoll sei weiter stromabwärts zu verkehren.

Gleichzeitig wurde Harburg zum Knotenpunkt der Haupt-Eisenbahnlinien ausersehen.

Bei gewöhnlicher Fluth konnten um jene Zeit Seeschiffe mit 3,5 m Tiefgang nach Harburg gelangen; im Köhlbrand, der unmittelbaren Haupt-Wasserstrafse zwischen der Süder- und Norderelbe, also zwischen Harburg und Hamburg, war 1,8 bis 2,0 m Wasser unter Null vorhanden. Diese Fahrwassertiefen wurden durch Ausbaggerung erhalten; 1846 wurde hierfür der erste Dampfbagger angeschafft; derselbe hatte eine zehnpferdige Dampfmaschine und konnte 4,1 m tief baggern.

Im Jahre 1843 fand die Betonnung der Süderelbe und des Köhlbrandes statt.

Nach sorgfältigen Vorarbeiten und der Aufstellung eines wohldurchdachten Entwurfes für den Harburger Hafen wurde für dessen Ausführung eine Hafenbau-Commission eingesetzt, welche, wie der vorerwähnte Ausschufs zur Ueberwachung des Schiffswesens, aus dem ersten Verwaltungsbeamten und dem Wasserbauinspector in Harburg gebildet wurde. Dieser Ausschufs besteht noch heute, doch erhielt er im Jahre 1866 die Bezeichnung „Hafenamt“.

Während die Eisenbahn von Hannover über Lehrte nach Harburg breits 1847 dem Verkehr übergeben werden konnte, fand die Vollendung und Eröffnung des Harburger Seehafens, welcher einem Hafenmeister unterstellt wurde, erst 1849 statt.

Die Kosten des Hafens betrugen, abgesehen von den Eisenbahnanlagen und den Uferausstattungen rund 1410000 ℳ, worunter sich etwa 300000 ℳ für Erdarbeiten, 420000 ℳ für Herstellung der grofsen Schleuse, 264000 ℳ für Ufermauern und 53400 ℳ für Wasserschöpfarbeiten befinden. Der übrige Theil der Bausumme ist zur Herstellung von Bohlwerken, Buschbetten, Dalben u. dgl., sowie zur Bestreitung der allgemeinen Kosten und besonders zur Beschaffung und Unterhaltung der Maschinen und Geräthe verwandt worden.

Mittels Urkunde vom 10. August 1848 verlieh König Ernst August der Stadt die Sonderstellung eines Freihafens. Aufserdem begünstigte die Regierung das Aufblühen des Harburger Hafens dadurch, dafs sie alle die unmittelbar nach demselben fahrenden Güter von dem die Schiffahrt schwer drückenden „Stader Zoll“ befreite, dessen Gerechtsamkeit schon 1038 dem Erzbisthum Bremen verliehen sein soll, und der erst 1861 gänzlich aufgehoben worden ist. Die Freihafenstellung Harburgs währte indes nur bis Ende 1852, da mit dem folgenden Jahre Hannovers Anschlufs an den Zollverband stattfand.

Welche Bedeutung der Verkehr in dem neuen Harburger Seehafen binnen kürzester Frist gewann, geht daraus hervor, dafs

im Jahre 1854 einliefen 1032 beladene Seeschiffe mit 93500 t Gütern
„ „ 1855 „ 1118 „ „ „ 125000 „ „
„ „ 1856 „ 1114 „ „ „ 150000 „ „

Die Gestaltung des Hafens in dem letztgenannten Jahre ist aus dem auf Blatt 17 mitgetheilten Lageplan zu ersehen.

Im Jahre 1853 begannen die Verhandlungen der hannoverschen und hamburgischen Wasserbaubeamten wegen Verbesserung des Fahrwassers im unteren Theil des Köhlbrandes. Nach vielen vergeblichen Bemühungen kam zwischen Preufsen und Hamburg 1868 der sogenannte Köhlbrand-Vertrag zum Abschlufs. Hiernach wurden auf preufsische Kosten im Köhlbrand zwölf Buhnen angelegt und eine Fahrstrafse von 57,5 m Breite und 2,87 m Tiefe unter Orts-Null geschaffen.

Zur Erleichterung der Verfrachtung zwischen den See- und Flufs-Schiffen wurde 1856 auf Antrag und für Rechnung des Haupt-Zoll-Amts ein hölzernes Ueberladegerüst hergestellt. Diese Anlage erwies sich jedoch als wenig zweckmäfsig und wurde 1876 wieder beseitigt. Gleichzeitig mit dem Ueberladegerüst wurde an dem östlichen Canal ein Krahn von 2,5 t Tragfähigkeit und die zollfreie Niederlage errichtet, zu welcher 1863 noch ein Seegüterschuppen trat.

1857 wurden die ersten baulichen Anlagen ausgeführt, aus denen im Laufe der Zeit und insbesondere in den Jahren 1887 bis 1890 das Bohlwerk am Treidelweg entstand. Letzterer wurde in 8 m Breite gepflastert und vor demselben der bis dahin noch nicht vertiefte Theil des Verkehrshafens bis 2,92 unter Harburger Null ausgebaggert. Gleichzeitig wurde am Ende des Treidelweges auf Kosten der Steuerverwaltung ein Zollschuppen erbaut. Am 18. Juni 1859 wurde seitens der Königlichen Regierung ein Regulativ, betreffend die Bestimmung und Erhaltung der Normal-Tiefe in den mit dem Hafen zu Harburg in Verbindung stehenden Schiffahrts-Canälen, den östlichen und westlichen Canälen sowie dem Kaufhaus-Canal, festgesetzt, das noch heute zu Recht besteht. Hiernach beträgt die Tiefe in dem östlichen Canal 2,92 m, in dem städtischen westlichen Canal 2,40 m und in dem Canal am städtischen Kaufhaus 1,20 m unter Harburger Null, während der ordnungsmäfsige Hafenwasserstand 1,50 m über diesem Null gelegen ist. Eine Verringerung erhalten die vorgenannten Tiefen unmittelbar vor den Ufermauern und Bollwerken.

Die über den östlichen Canal führende Zugbrücke erwies sich für den Verkehr nicht zweckmäfsig und wurde daher 1862 durch eine Drehbrücke ersetzt, deren Lichtweite späterhin von 8,8 auf 15 m vergröfsert wurde. An Stelle der den Kaufhaus-Canal übersetzenden hölzernen Drehbrücke, der sogenannten Todtenbrücke, baute die Stadt 1869 eine massive 3,5 m breite Drehbrücke von 8,7 m Lichtweite. 1871 wurde statt des über die Lothse in der Richtung des Dampfschiffweges führenden Fufsgängersteges eine hölzerne Jochbrücke erbaut, die in der neuesten Zeit wiederum durch eine massive Drehbrücke ersetzt worden ist.

Bei Anlage der im Jahre 1872 in Betrieb gestellten Köln-Mindener Eisenbahn wurden die Hafenanlagen an dem Hafencanal und insbesondere die dort befindlichen Lagerhäuser und Güterschuppen nicht unwesentlich vergröfsert.

Da die im Jahre 1848 erbaute Hafenschleuse dem wachsenden Verkehr nicht mehr genügte, wurde 1876 bis 1880 eine neue Schleuse hergestellt, deren Baukosten 216000 ℳ betrugen. Der Drempel dieser Schleuse liegt 3,8 m unter Null. Auf die gleiche Tiefe wurden demnächst der Verkehrshafen, die wesentlichsten Flächen des Ueberwinterungshafens und die diese beiden Hafentheile verbindende Durchfahrt gebracht. Hierdurch wurde den gröfseren Seeschiffen mehr Platz zum Umladen in Flufs- und Leichter-Schiffe gewährt. Um das Ueberladen möglichst zu erleichtern, wurden in dem Verkehrshafen und in dem Ueberwinterungshafen, der 1888 zu einem Steinölhafen umgewandelt wurde, zahlreiche Dalben hergestellt, deren Kosten sich allein im Jahre 1886 auf 12000 ℳ beliefen. In demselben Jahre wurde mit einem Kostenaufwand von 49253 ℳ an der Contrescarpe eine 70 m lange Ufermauer angelegt. Gleichzeitig mit dem Bau der neuen Schleuse wurde der Zugang zu derselben von der See her durch Anlage von Parallelwerken in der Süderelbe und in dem Köhlbrand nach Möglichkeit verbessert. Ueberdies wurde der Reiherstieg so ausgebaut, dafs er wenigstens der kleinen Schiffahrt zwischen Harburg und Hamburg zu genügen vermochte.

Die stetige Entwicklung des Verkehrs im Harburger Hafen machte in den Jahren 1889 bis 1893 (vgl. Blatt 18) einen weiteren, 1138000 ℳ erfordernden Ausbau desselben erforderlich. Die vorerwähnte 70 m lange Ufermauer wurde in westlicher Richtung um 240 m verlängert, während nach Osten hin ein 80 m langes Bohlwerk angefügt wurde.

Der alte Lothse-Arm wurde zu einem 70 m breiten Canal mit 6 m Wassertiefe ausgebaut, in westlicher Richtung in den gleichen Abmessungen verlängert und durchweg mit Bohlwerken eingefafst. Am Kopfende dieses Canals ist sodann in südlicher Richtung der Ziegelwiesencanal als Stichcanal von 60 m Breite und 6 m Tiefe bis zur unterelbischen Eisenbahn angelegt worden. Der in nördlicher Verlängerung dieses Canals befindliche Lothse-Arm wurde durch Begradigung und Vertiefung auf 3 m Wassertiefe zu einem Holzhafen ausgestaltet. An beiden Hafencanälen sind die durch

diese Anlagen neu geschaffenen, sehr werthvollen Fabrik- und Lagerplätze seitens des Hafenamtes auf eine längere Reihe von Jahren für 1,05 bezw. 0,50 ℳ für 1 qm und Jahr verpachtet worden. Die Lagerplätze am Ziegelwiesencanal haben Gleisverbindung mit der unterelbischen Eisenbahn erhalten. Der Holzhafen ist mit einer eisernen Brücke von 10 m Lichtweite überbrückt worden. Ferner wurde auf dem Treidelwege und auf der Contrescarpe je ein öffentlicher Lagerschuppen von 600 bezw. 1200 qm Grundfläche errichtet, und durch Abtragen der Wälle der früheren Citadelle und durch Zuwerfen von Theilen der westlichen und östlichen Binnengraft wurden Lagerplätze hergestellt. Schliefslich wurden hinter dem Bohlwerk des Treidelweges drei fahrbare Handkrahne und ein Dampfkrahn, sowie hinter der neuen Ufermauer auf der Contrescarpe drei fahrbare Dampfkrahne von je 1500 bezw. 2500 kg Tragfähigkeit aufgestellt.

Das starke Anwachsen der Stadt Harburg zeigt die nachstehende Zusammenstellung, zu welcher bemerkt werden mufs, dafs das Stadtgebiet im Jahre 1888 durch Eingemeindung einiger Vororte erweitert worden ist.

Jahr	Zahl der Häuser	Einwohnerzahl
1823	494	3829
1839	526	4571
1847	565	5110
1849	619	5255
1854	725	6530
1858	878	10744
1861	952	11971
1864	1054	13179
1867	1093	14168
1871	1143	16500
1875	1240	17131
1880	1332	19071
1885	1437	22344
1890	2055	34835
1893	2565	mehr als 40000

2. Der Hafen.

Der Hafen besteht aus dem Steinölhafen, dem Verkehrs- und Holzhafen, dem Lothse-Canal, dem Ueberwinterungshafen, der östlichen Binnengraft und aus fünf sich in die Stadt hinein erstreckenden Hafen-Canälen, nämlich dem Hafen-Canal, dem östlichen und westlichen Canal, dem Kaufhaus- und dem Ziegelwiesen-Canal. Der eigentliche Verkehrshafen hat öffentliche Lösch- und Ladeplätze. An den Verkehrshafen schliefsen sich die vorerwähnten Hafen-Canäle an, welche dem Hafen — vgl. den Lageplan auf Blatt 18 — sein eigenthümliches Gepräge geben. In der Mitte des Verkehrshafens befinden sich mehrere Reihen Dalben, an denen die Umladung von Schiff zu Schiff, insbesondere von Seeschiffen auf Flufsfahrzeuge und umgekehrt stattfindet. Die Uferlängen des Binnenhafens betragen 9600 m. An Ufermauern und Bohlwerken sind 4850 m vorhanden, von denen etwa die Hälfte dem öffentlichen Verkehr dient. Die einzelnen Theile des Hafens haben ungefähr folgende Wasserflächen:

1. Der Steinölhafen . . . . . . 375 ar
2. Die Durchfahrt, die Binnengraften und der Lothse-Canal . . . . 540 „
3. Der Verkehrshafen . . . . . 765 ar
4. Der Holzhafen . . . . 140 „
5. Der Ziegelwiesen-Canal . . . . 192 „
6. Der Kaufhaus-Canal . . . . . 80 „
7. Der westliche Canal . . . . . 90 „
8. Der östliche Canal . . . . . . 135 „
9. Der Hafen-Canal . . . . . . 208 „

Die Gesamtwasserfläche beträgt etwa 25 ha.

Im Hafen-Canal ist eine beständige Wassertiefe von 5,0 m, im östlichen Canal von 4,5 m, im westlichen städtischen Canal von 3,9 m, im Kaufhaus-Canal von 2,7 m und im Ziegelwiesen-Canal von 6,0 m. Seitens der Eisenbahn- und der Steuer-Verwaltung sowie von Unternehmern sind an diesen Canälen Warenspeicher errichtet, welche Gleisverbindungen mit den Eisenbahnen haben.

Der Eingang in die durch starke Elbdeiche geschützten Hafenbecken wird durch zwei Schiffahrtschleusen ermöglicht. Die gröfsere derselben hat vier Paar eiserne Schwimmthore und besteht aus einer Kammer von 17 m Lichtweite und 70 m nutzbarer Länge. Die Drempel liegen, wie bereits erwähnt, 3,8 m unter Harburger Null, d. i. 5,30 m unter der mittleren Fluthhöhe, welche in dem Harburger Hafen beständig gehalten wird. Tiefgehende Schiffe, welche bei höherer Fluth nach Harburg aufkommen, müssen an den Ufermauern und Bohlwerken des Lothse- oder Ziegelwiesen-Canals, welche überall 6 m Sohlentiefe unter dem gewöhnlichen Hafenwasserstand haben, anlegen. Der Vorhafen der neuen Schleuse hat 200 m Länge und 50 m Breite; seine Sohle liegt 5,5 m unter mittlerer Fluthhöhe, d. i. 4 m unter Harburger Null.

Das Füllen und Entleeren der Schleusenkammer geschieht durch gewölbte Umlaufcanäle von 1,0 m Weite und 1,5 m Höhe, welche sich in den beiden Seitenmauern der Schleuse[1]) befinden und mit der Schleusenkammer durch mehrere Oeffnungen in Verbindung stehen. Seitwärts der Schleuse steht ein Maschinenhaus, in welchem sich zwei zum Druckwasser-Betriebe gehörige Kraftsammler sowie eine Druckpumpe und eine Gaskraftmaschine befinden. Der Kraftaufspeicherungsraum steht durch einen gewölbten Gang mit den in den Seitenmauern der Schleuse angeordneten Druckrohr-Canälen in Verbindung. In diesen Canälen befinden sich die Cylinder und die Steuerungen des Druckwasser-Betriebes.

Für die Bedienungsmannschaften, den Schleusenmeister, den Maschinenführer sowie für die beiden Schleusenwärter ist auf der anderen Seite der Schleuse ein Dienstgehöft eingerichtet, in welchem sich Wohnungen für die vorbenannten Beamten und Diensträume für das Hafenamt, den Hafenmeister und den Schleusenmeister befinden. Die kleinere, in den Winterhafen einmündende Schleuse hat 9,93 m Lichtweite und 43,80 m Nutzlänge bei 3,3 m geringster, 3,8 m mittlerer und 4,4 m gröfster Wassertiefe. Zur Spülung des Vorhafens waren in den Ebbethoren des Oberhauptes sogenannte Spindelthüren angebracht, deren senkrechte Drehachse mittels eines Vorgeleges bewegt wurde. Diese Spülvorrichtung hat sich aber nicht bewährt, da es nicht gelang, die Spindelschützen gegen den Wasserdruck zu schliefsen. Ein

1) Vgl. Centralblatt der Bauverwaltung, Jahrg. 1882, Seite 92 u. f.

beständiger Wasserspiegel konnte in dem Hafen erst gehalten werden, nachdem 1881 neue eiserne Schleusenthore mit Gleitschützen eingesetzt worden waren. Diese vier Thorpaare kosteten 26 322 ℳ.

Im Frühjahr 1887 wurde an der Südseite des damaligen Ueberwinterungshafens, auf der Nordseite der Citadelle, eine Steinöl-Tankanlage hergestellt. Zur Aufnahme des in Tankdampfern von America zugeführten Steinöls sind daselbst vier eiserne Tänke von je 2200 t Fassungsraum gebaut worden. In den Jahren 1889 und 1890 hat auch das gegenüberliegende Grundstück an der Nordseite des Ueberwinterungshafens, der Ballastplatz, Verwendung zu einem noch gröſseren Steinöl-Lager gefunden. Seitdem so der bisherige Ueberwinterungshafen zu einem mit Verschluſs-Pontons ausgestatteten Steinöl-Hafen umgestaltet war, wurde die westliche Binnengraft als Ueberwinterungshafen benutzt und bis 2,5 m unter Harburger Null ausgebaggert. Die sonst in den Hauptttheilen des Hafens vorhandene Tiefe von 3,8 m unter Harburger Null konnte mit Rücksicht auf die Tiefenlage des Rostes der Eisenbahn-Ufermauern unmittelbar vor diesen im Verkehrshafen und im östlichen Canal ohne Bedenken nicht hergestellt werden. Es müssen daher die gröſseren der den Harburger Hafen besuchenden Seeschiffe einen Theil der Ladung im Hafen selbst an Leichterfahrzeuge abgeben, wenn jene Schiffe an den Ufermauern der Eisenbahn anlegen sollen, um auf die Bahnwagen zu entlöschen. Bei einem derartigen Löschen und dementsprechenden Laden der Schiffe werden daher mancherlei Arbeiten und Nebenkosten hervorgerufen, welche dem Verkehr recht hemmend im Wege stehen.

Mit dem Verkehrshafen und dem Lothse-Canal stehen, wie schon erwähnt, mehrere Stichcanäle in Verbindung. Ueber die Einfahrt zum Holzhafen führt eine feste eiserne Brücke, während an den Zugängen zu den anderen Hafencanälen sich eiserne Drehbrücken auf Mauerwerks-Pfeilern befinden. Diese Brücken an dem Kaufhaus-Canal und an dem östlichen Canal sind ungleicharmig und haben 8,7 cm Durchfahrtsöffnung. Die Pfeiler ruhen auf Pfahlrost, dessen Oberkante 1,75 m unter Null liegt, während der Rost der städtischen Ufermauer 1,16 m unter Harburger Null liegt. Beide Roste haben zwischen ihrer vorderen Pfahlreihe Spundbohlen erhalten. Die Bewegung beider Brücken erfolgt durch ein an dem kürzeren Brückentheil angebrachtes Vorgelege durch einen Arbeiter.

Die Drehbrücke über die Lothse ist gleicharmig und bietet Durchfahrtsöffnungen von je 15 m, diejenige über den östlichen Canal ist ungleicharmig und hat nur eine Durchfahrtsöffnung von der genannten Abmessung. Beide Brücken[2]) zeigen Schwedlers Anordnung; die erstere wird durch eine Gaskraftmaschine, die letztere mittels Druckwassers betrieben.

Am rechten Ufer der Süderelbe, den Hafenschleusen gegenüber, ist durch eine gröſsere Anzahl von Dalben ein Tidehafen gebildet. Dort finden die nach der Oberelbe bestimmten und im Binnenhafen beladenen Kähne bis zu ihrer Abfahrt einen sicheren Liegeplatz; auch Umladungen zwischen Seeschiffen und Fluſsfahrzeugen werden daselbst bewirkt, so-

2) Eingehendere Beschreibungen dieser beiden Drehbrücken werden demnächst in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden.

daſs dieser Tidehafen eine wesentliche Entlastung des Binnenhafens herbeiführt.

Vor dem Hafen an der Süderelbe befinden sich Anlege-Pontons für Personen-Dampfschiffe.

3. Die Eisenbahn-Anlagen.

Als Abzweigung der von Hannover über Lehrte nach Braunschweig führenden Eisenbahn wurde in den Jahren 1844 bis 1847 die Linie von Lehrte über Lüneburg nach Harburg gebaut. Der Personen- und Güter-Bahnhof wurde zwischen dem östlichen und westlichen Canal angelegt. Durch diese Eisenbahn war nicht nur für einen zweckmäſsigen Güterumschlag zwischen Schiff und Eisenbahnwagen Sorge getragen, sondern auch in einer für die damaligen Erfordernisse ausreichenden Weise die Errichtung von Seegüterschuppen ermöglicht worden.

Diese Anlagen wurden erheblich vergröſsert und verbessert bei der im Jahre 1872 erfolgten Fertigstellung der Venlo-Hamburger Eisenbahn. Als 1873 die Brücke über die Süderelbe dem Verkehr übergeben worden war, ging ein groſser Theil des Versandgeschäftes zwischen Hamburg und Harburg von der Wasserstrasse auf die Eisenbahn über. Als Beispiel hierfür möge angeführt werden, daſs im Jahre nach der Verkehrsübergabe dieser Brücke allein 3000 Fluſsschiffe weniger im Harburger Hafen einliefen als in dem vorangegangenen Jahre.

1881 wurde die unterelbische Eisenbahn in Betrieb genommen, die in Straſsenhöhe durch Harburg geführt wird und 1 km oberhalb des jetzigen Personen-Bahnhofs in die Staatsbahn einmündet. Zur Zeit befindet sich ein neuer Hauptbahnhof für Harburg im Bau.

An Uferladegleisen sind 1115 m vorhanden, von denen 550 von der Eisenbahnverwaltung unmittelbar benutzt werden, 145 an der zollfreien Niederlage belegen sind und 420 an Inhaber von Lagerplätzen verpachtet sind.

4. Die Fähranstalt der Süderelbe zwischen Harburg und Wilhelmsburg.

Nachdem die Hamburger Chaussee, welche von der Brücke über den östlichen Canal bis zur Süderelbe führt, fertiggestellt worden war, wurde 1854 die Fähranstalt in der Süderelbe zwischen Harburg und Wilhelmsburg eingerichtet. Für die Dampffähre ist auſser den Anlande-Pontonbrücken an jedem Ufer ein Klemmfloſs vorhanden. Die Landevorrichtungen, welche anfangs aus Holz hergestellt waren, sind 1883 bis 1885 mit einem Kostenaufwand von 33 312 ℳ durch eiserne Brücken mit steinernen Uferpfeilern ersetzt worden. Für die Ziehfähren sind ganz flach abfallende Rampen vorhanden.

Zum Betrieb der Fähranstalt dienen eine Dampffähre, zwei Ziehfähren und vier Segel- bezw. Ruder-Boote. Die Dampffähre ist von morgens $5^1/_2$ Uhr bis abends 9 Uhr, die Ziehfähren dagegen während der Nachtzeit im Betrieb. Im Jahre 1892 wurden mit der Dampffähre in 22 349 Fahrten 101439 Personen, 41 166 Fuhrwerke, 3898 Pferde und Ochsen sowie 3574 Kälber, Schweine und Ziegen befördert. Die Unterhaltungskosten der Fähranstalt betrugen im Durchschnitt der letzten zehn Jahre 29 000 ℳ. Verwaltung und

Betrieb der Fähranstalt unterstehen dem Wasserbauinspector in Harburg. Die Bedienung der Fähre erfolgt durch je zwei Steuermänner, Maschinisten und Vormänner, welche angestellte Beamte sind, sowie zwei Heizer und fünf Fährmänner, die im Tagelohn beschäftigt werden. Die Ziehfähre wird durch einen Vormann und zwei Tagelöhner betrieben; aufserdem befindet sich des Nachts an jedem Ufer ein Fährmann zum Uebersetzen der Fufsgänger. (Schlufs folgt.)

Eisenbahnbrücke über die Ruhr bei Hohensyburg,

deren Einsturz infolge des Hochwassers vom Jahre 1890 und ihre Wiederherstellung.

Von Regierungs-Baumeister Breuer in Hagen.

(Mit Abbildungen auf Blatt 19 u. 20 im Atlas.)

Am 24. November 1890 wurden grofse Gebiete Mittel- und Westdeutschlands von umfangreichen und zum Theil aufserordentlich verheerenden Ueberschwemmungen betroffen. Auch die Ruhr führte ein nie dagewesenes Hochwasser, welches an der Eisenbahnbrücke bei Hohensyburg (Abb. 1) fast die Trägerunterkante erreichte und 1,30 m höher war, als das bisher höchste Wasser vom März 1888, dem die seit 23 Jahren stehende Brücke Stand gehalten hatte. Abends 5 Uhr, unmittelbar nachdem der Schnellzug Berlin-Köln die Brücke verlassen hatte, stürzten die vier eisernen Ueberbauten zweier Oeffnungen in den Flufs, wobei es glücklicherweise der Umsicht des in der Nähe stehenden Bahnwärters, den ein Knistern der Schienen vor seiner Bude aufmerksam gemacht hatte, im letzten Augenblicke gelungen war, einen Güterzug und eine von der anderen Seite kommende Maschine auf die drohende Gefahr aufmerksam zu machen und zum Stillstand zu bringen.

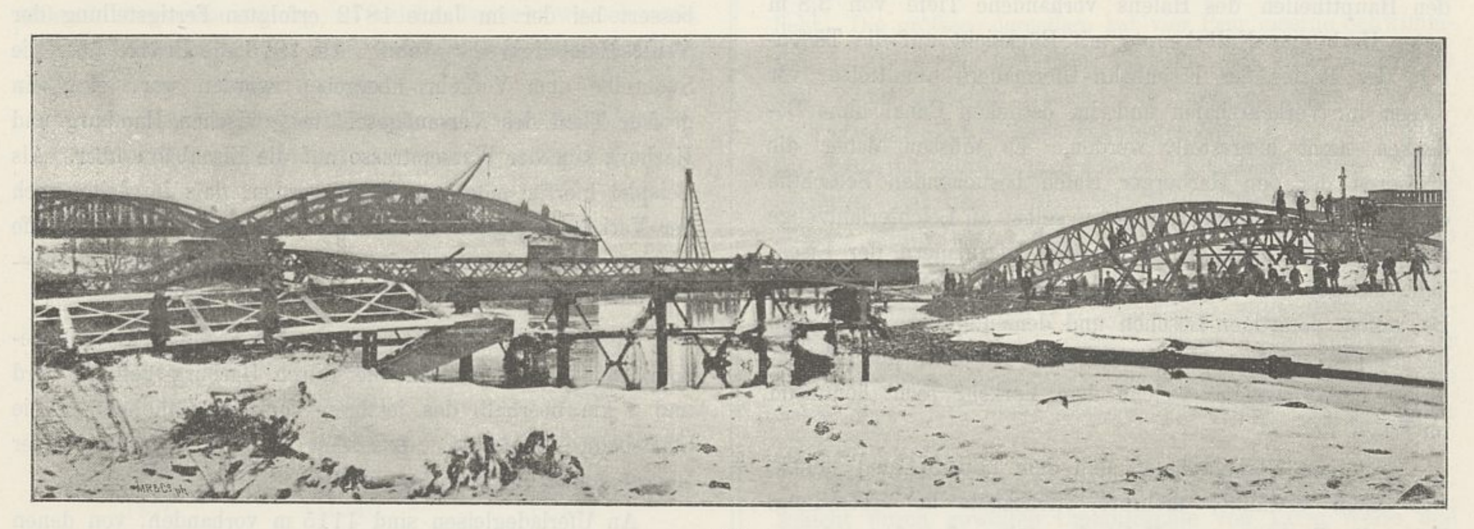


Abb. a.

Die Brücke bot nach dem Einsturz das in den Abb. 2, 3 und 4 (auf Blatt 19) sowie in den Lichtbildaufnahmen Abb. a, b und c dargestellte Bild. Der erste Mittelpfeiler war um seine linke Kante nach dem Lande zu umgefallen. Von den beiden Brückenkörpern der ersten Oeffnung war der eine am Landpfeiler hängen geblieben, der andere lag 35 m unterhalb der Brücke aufrecht und wohlerhalten auf dem Flufsbette. Die beiden Ueberbauten der zweiten Oeffnung fand man 90 bis 120 m unterhalb der Brücke vollständig verbogen und in einander geschoben im Flufsbette, was einen Begriff von der Gewalt der Hochfluth giebt, wenn man bedenkt, dafs jeder Ueberbau ein Gewicht von 56 Tonnen besitzt. Die beiden letzteren Ueberbauten hatten nur den Werth von altem Eisen, während die ersteren wieder verwendbar erschienen. In den beiden Oeffnungen war eine Auskolkung von 5 m Tiefe entstanden, welche sich 20 m weit nach vorwärts und rückwärts erstreckte.

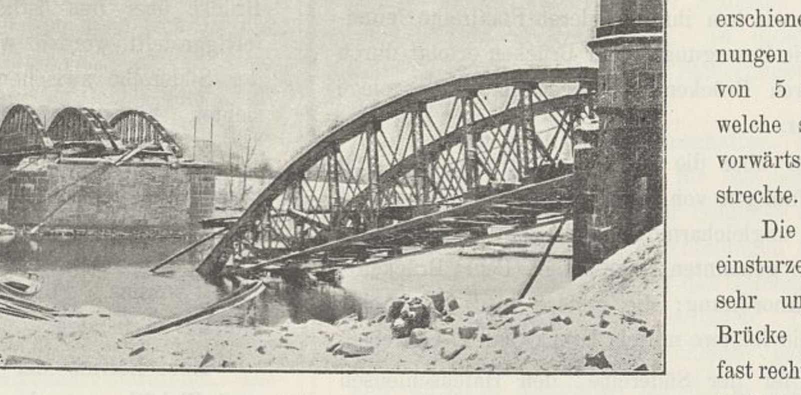


Abb. b.

Die Ursache des Pfeilereinsturzes ist vor allem in der sehr ungünstigen Lage der Brücke nahe unterhalb des fast rechtwinkligen Zusammentreffens der beiden Flüsse Ruhr und Lenne (s. nebenstehende Abb. d), sowie in dem Umstande zu suchen, dafs das Hochwasserprofil durch den Brückenbau sehr eingeengt worden ist.

Während bei niedrigeren Wasserständen der Strom ziemlich parallel zur Pfeilerrichtung durch die dritte und vierte Oeffnung abfliefst, kommen die beiden anderen Oeffnungen, deren Sohle höher liegt, erst bei höheren Wasserständen als Fluthöffnungen

in Wirksamkeit. Der Stromstrich verlegt sich dann mehr nach dem linken Ufer, sodafs er bei dem Hochwasser am 24. November 1890 in schräger Richtung auf den ersten Mittelpfeiler ging. Die Stromrichtungen, welche bei gewöhnlichem Wasser unter rechtem Winkel zusammentreffen, bei Hochwasser aber sich unter spitzem Winkel vereinigen, stören sich gegenseitig im Abflufs und vergröfsern hierdurch die Einschnürung in dem ohnehin bei hohem Wasser engen Durchflufsprofile. Der zu 1,02 m gemessene bedeutende Stau und die unter schiefem Winkel sich treffenden Stromstriche beider Flüsse erzeugten bei der Hochfluth starke Wirbel, welche das Flufsbett auskolkten und den nicht bis zu dem hier in grofser Tiefe anstehenden festen Felsen gegründeten ersten Mittelpfeiler unterwuschen, sodafs derselbe umstürzte.

Bei den grofsen Störungen, welche der Personenverkehr nach Berlin, Bremen und Leipzig, sowie der Güterverkehr durch die unterbrochene Bahnstrecke erlitt, galt es zunächst, die vorläufige Betriebsfähigkeit der letzteren so schnell wie möglich wiederher- und zugleich die Grundzüge festzustellen für den endgültigen Wiederaufbau der zerstörten Brückentheile. Von letzterem war die erstere zum Theil abhängig. Bei den desfallsigen Vorberathungen am 25. und 26. November erschien es in Bezug auf den zuletzt erwähnten Theil der Bauausführungen verlockend, den Wiederaufbau des umgestürzten Mittelpfeilers ganz fallen zu lassen und mit einer Spannweite über beide Oeffnungen zu gehen, indem dadurch die Schwierigkeiten der Neugründung des Pfeilers umgangen und das Durchflufsprofil vergröfsert werden konnte. Allein die dann nothwendige Verstärkung des zweiten Strompfeilers und schliefslich auch die des Landpfeilers sprachen dafür, die Brücke wieder herzustellen, wie sie gewesen war. Auch sprachen dafür noch das Vorhandensein der Eisenconstructions-Zeichnungen, die Wiederverwendbarkeit von zwei Ueberbauten und das äufsere Ansehen der Brücke. Danach wurde beschlossen, den Plan für die vorläufige Wiederfahrbarmachung eines Gleises so aufzustellen, dafs der endgültige Aufbau dadurch nicht behindert und namentlich Raum für den Wiederaufbau des ersten Mittelpfeilers gelassen werde.

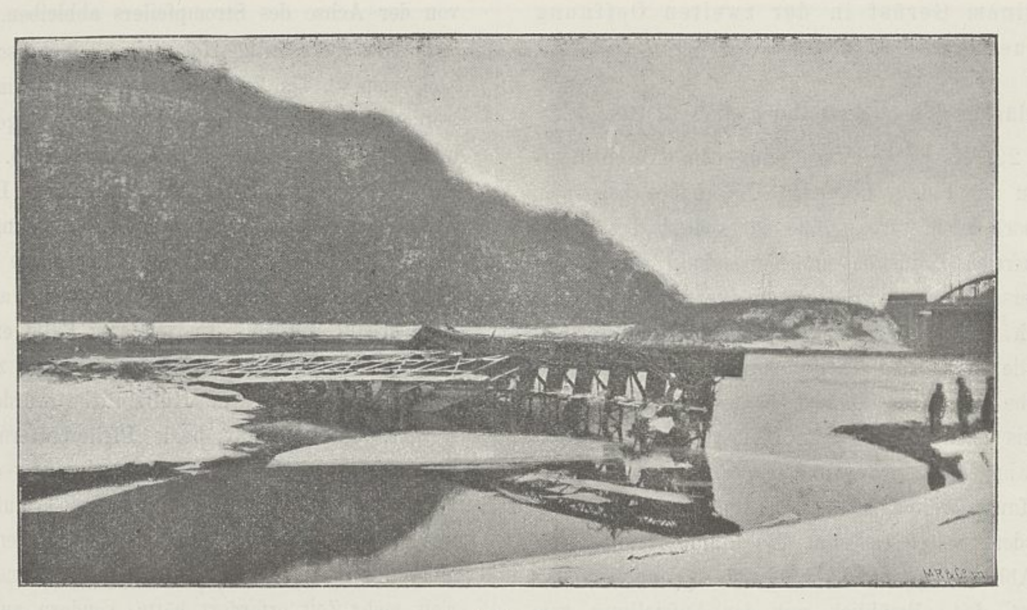


Abb. c.

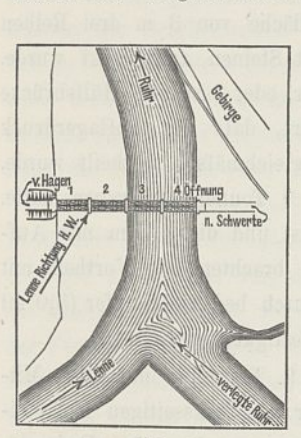


Abb. d.

Infolge dieses Beschlusses wurde bei der am 27. November an Ort und Stelle unter Zuziehung der Brückenbau-Anstalt Union in Dortmund gepflogenen Berathung behufs vorläufiger Wiederfahrbarmachung eines Gleises u. a. von der Herstellung einer hölzernen Nothbrücke Abstand genommen, weil durch eine gewöhnliche Jochbrücke das Durchflufsprofil einer ganzen Brückenhälfte versperrt worden wäre. Die Sohle des Flufsbettes war so tief ausgewaschen, dafs stellenweise nur 1 m Kies über dem festen Grunde lagerte. Probepfähle ergaben, dafs Pfähle mit eisernen Schuhen nur 0,30 m in denselben eindrangen und vollständig locker standen. Selbst Pfahljoche, deren Pfähle nur 1,3 m in den Grund hineinreichen und 10 mal so hoch, etwa 13 m über dem Grunde stehen, würden hin und her geschwankt haben, wenn nicht alle Joche mit einander durch Kreuz- und Querzangen verbunden worden wären. Hierdurch aber wäre eine vollständige Sperrung des Durchflufsprofils in zwei Oeffnungen entstanden, welche bei Hochwasser mit Eisgang unfehlbar verhängnifsvoll geworden wäre.

Die Bildung gröfserer Oeffnungen von etwa 12 m Spannweite durch Anwendung verdübelter Träger und durch Herstellung von Pfahljochen aus zwei Reihen Pfählen bestehend, wäre möglich gewesen, hätte aber gegenüber der gewählten Lösung den Nachtheil der geringeren Standsicherheit, der Erschwerung des endgültigen Wiederaufbaues und des gröfseren Zeitaufwandes gehabt. Zudem wäre die Herstellung einer Oeffnung von 16 m Spannweite, wegen der im Wege liegenden Trümmer des Mauerwerks auch dieser Lösung nicht erspart geblieben.

Von der mehrfach angeregten Erbauung eines Fufsgängersteiges und der Heranführung der Personenzüge bis an die Brücke wurde gleichfalls Abstand genommen, weil der Steig um die Brückenbaustelle hätte herumgeführt werden müssen und der von den Reisenden zurückzulegende Weg einschliefslich der beiden herzustellenden Bahnsteige eine Länge von 750 m erhalten hätte, sodafs an Zeit gegenüber dem Umwege über Dortmunderfeld nichts gewonnen worden wäre. Auch würden die Reisenden des Fernverkehrs über die Unbequemlichkeiten des Umsteigens an der Brücke in Nacht und Kälte Klage erhoben haben, während dem Güterverkehr, welcher die Strecke Hagen-Dortmund am meisten belastete, ohnehin nicht gedient worden wäre. Dagegen wurde die verwaltungsseitig in Aussicht genommene Wiederverwendung der beiden noch wohlerhaltenen im Flusse liegenden Ueberbauten behufs vorläufiger Herstellung eines Gleises allseitig für zweckmäfsig erachtet. Die Möglichkeit, den am Landpfeiler hängenden Ueberbau im ganzen zu heben, wurde anerkannt, obgleich man der Ansicht war, die Auseinandernahme führe zwar langsamer, aber doch sicherer zum Ziele. Am meisten gingen die Meinungen darüber auseinander,

wie der 35 m unterhalb der Brücke liegende Ueberbau aus dem Flusse herauszubringen sei. Die Vorschläge, von denen der eine dahin ging, den Ueberbau als ein Ganzes auf ein Flofs zu bringen, unter die zweite Brückenöffnung zu fahren und dort hoch zu heben, sowie der andere, den Ueberbau in drei Theile zu zerlegen (Hauptträger und Fahrbahn), diese Theile mittels Locomotive aus dem Flufsbett auf geneigter Ebene auf den Bahndamm zu ziehen und dann über den in der ersten Oeffnung bereits gehobenen Ueberbau in die zweite Oeffnung herüberzuschieben, wurden fallengelassen. Dagegen wurde mit Rücksicht auf die leichte untere Gurtung der Parabelträger, die Beschädigung verschiedener Theile u. dgl. m. der weniger Zufälligkeiten ausgesetzte und mehr Sicherheit des Gelingens bietende Weg gewählt, den Ueberbau vollständig auseinander zu nehmen und auf einem Gerüst in der zweiten Oeffnung wieder aufzubauen.

I. Die vorläufige Wiederherstellung eines Gleises.

Bereits am 29. November wurde mit dem Auseinandernehmen des einen im Flusse liegenden Ueberbaues begonnen. Da das Wasser noch hoch war, mufste der Ueberbau zunächst mit einem wasserfreien Erddamm umgeben, dann die Hauptträger durch Unterschieben von Holzklötzen unterstützt und so der Ueberbau nach und nach mittels Winden über Wasser gehoben werden. Die losgelösten Theile wurden der Reihe nach über eine in Höhe des Wasserstandes hergestellte Laufbrücke mit Schmalspurgleis nach dem zweiten Pfeiler geschleppt, dort an einem Hebekrahn hochgezogen und auf dem rechten Gleise in der dritten Oeffnung ordnungsmäfsig zusammengelegt. Gleichzeitig wurden in der zweiten Oeffnung die Pfähle für das Aufstellungsgerüst (Abb. 5) gerammt, die erste Spannweite des Gerüstes aufgebaut und allmählich mit der Aufstellung vom zweiten Strompfeiler aus begonnen.

Während so in der zweiten Oeffnung an der Herstellung des Gerüstes und am Zusammensetzen des zweiten Ueberbaues gearbeitet wurde, waren in der ersten Oeffnung alle Vorbereitungen getroffen, den mit einem Ende auf der Flufssohle liegenden Ueberbau hoch zu heben. Gelang dies, so gewann man eine Zeit von acht Tagen. Zunächst wurde demnach das auf der Flufssohle liegende, stark beschädigte Ende abgenommen. Zum Heben des übrigen Theiles, der nur noch etwa 45 Tonnen wog und durch ein Gerüst abgestützt war, wurden zwei hohe Standbäume errichtet, an deren jedem ein sechsrolliger Seilflaschenzug sich befand. Die Seile gingen von den Rollen senkrecht herab zur Erde, dort über eine Leitrolle und dann wagerecht zu je einer 20 m rückwärts stehenden Bockwinde mit doppeltem Vorgelege, die gegen Umkanten verankert war. Damit beim Reifsen eines Flaschenzuges oder Brechen einer Winde der Ueberbau nicht von den Auflagern heruntergleiten konnte, wurde derselbe auf dem Landpfeiler von zwei Differential-Flaschenzügen von 10 Tonnen Tragfähigkeit festgehalten und aufserdem am vorderen Ende während des Hebens gehörig unterklotzt.

An den Winden mit doppeltem Vorgelege arbeiteten je sechs Mann. Es ergab dies mit den Flaschenzügen zusammen ein so grofses Uebersetzungsverhältnifs, dafs der Ueberbau ohne ernstlichen Zwischenfall in drei Stunden vollständig gehoben wurde. Abb. 5 stellt den Bauabschnitt dar, in welchem das Heben des Ueberbaues der ersten Oeffnung eben gelungen ist, und in der zweiten Oeffnung das Aufstellungsgerüst sowie der erste Holzpfeiler fast vollendet sind.

Für die nun nöthige vorläufige Unterstützung der gehobenen Ueberbauten war man darüber einig geworden, im Flufsbette zwei hölzerne Pfeiler (Abb. 6 bis 10) zu errichten und über diese eine eiserne Zwischenträgerconstruction, eine sogenannte Hülfsbrücke, zu legen, die die Auflager der beiden eisernen Ueberbauten aufzunehmen hätte. Hierbei handelte es sich zunächst darum, die Entfernung der beiden Holzpfeiler zu bestimmen, die abhängig von der Gründung des Steinpfeilers war, für die man eine Umschliefsung der Baugrube mit Hülfe eines eisernen Blechmantels (Caisson) in Aussicht genommen hatte. Um dem späteren Versenken des letzteren keine Schwierigkeiten zu bereiten, mufsten die Holzpfeiler mindestens 3,5 m von der Achse des Strompfeilers ableiben.

Der rechtsseitige Holzpfeiler konnte sofort und zwar in der Zeit vom 6. bis 22. December in diesem Abstande gerammt werden. Dem linksseitigen Holzpfeiler dagegen lagen die Trümmer des umgestürzten Pfeilers (vgl. Abb. 6 und 7) im Wege und es war sehr zweifelhaft, ob deren Beseitigung in kurzer Zeit bei der vorhandenen Wassertiefe gelingen werde. War dies nicht der Fall, so mufste der linksseitige Holzpfeiler neben den Trümmern, so nahe am rechtsseitigen, als eben zu erreichen war, erbaut werden. Im letzteren Falle ergab sich die Entfernung der Holzpfeiler von Mitte zu Mitte zu 16 m, im ersteren zu 11 m. Die eiserne Hülfsbrücke wurde demgemäfs so entworfen, dafs sie für beide Pfeilerentfernungen zu verwenden war. Auf eine noch gröfsere Entfernung der beiden Holzpfeiler behufs vollständiger Umgehung der Trümmer zu rücksichtigen, war nicht für zweckmäfsig erachtet worden, weil nicht nur die Herstellung der sie verbindenden eisernen Hülfsbrücke dann weit mehr Zeit erfordert hätte, sondern auch die Standsicherheit der Holzpfeiler und der ganzen Construction dadurch gelitten hätte. Ueberdies reichten die Pfähle der Holzpfeiler nur 1 m in den Kies hinein und konnten trotz eiserner Pfahlschuhe nur 0,30 m weiter in thonhaltigen Kies hineingetrieben werden, während die Höhe über der Flufssohle sehr grofs war; daher wurde die Standfähigkeit des Pfeilers dadurch erzielt, dafs derselbe bei einer sehr breiten Grundfläche von 3 m drei Reihen Pfähle erhielt und im innern mit Steinen ausgepackt wurde. Die Auflagerung der Zwischenträger oder eisernen Hülfsbrücke auf den Holzpfeilern geschah derart, dafs der Auflagerdruck (s. Abb. 8 bis 10) auf 9 Pfähle gleichmäfsig vertheilt wurde, sodafs jeder Pfahl eine Last von 9 Tonnen zu tragen hatte. Das 1,5 m hohe Auflagerungsgerüst und die 1,7 m mit Auflage hohen Träger der Hülfsbrücke brachten den Vortheil mit sich, dafs die Köpfe der Pfähle dadurch bedeutend tiefer (3,0 m) zu stehen kamen und so an Standfestigkeit gewannen.

Gleichzeitig wurde seit dem 19. December mit allen Mitteln daran gearbeitet, die Stelle für den linksseitigen Holzpfeiler von Steintrümmern freizulegen und zu dem Ende der umgestürzte Pfeiler durch fortwährendes Sprengen in kleinere Stücke zertheilt, da die Beseitigung gröfserer Steine bei einer Wassertiefe von 3 bis 4 m besonders im Winter zu den allerschwierigsten Arbeiten gehört. Doch gelang es trotz Anwendung eines Tag und Nacht arbeitenden Priestmannschen Baggers nicht, die Trümmer so weit weg zu räumen, dafs der linksseitige Holzpfeiler symmetrisch zu dem rechtsseitigen in einer Entfernung von 11 m von demselben errichtet werden konnte. Der-

selbe mufste daher in einem Abstande von 16 m erbaut werden. Aber auch hier war das Rammen ohne weiteres noch nicht möglich; hier lagen zwar die Trümmer nicht so hoch, und die Flufssohle war nur mit einzelnen Quadern bedeckt, aber es waren dies zum Theil gerade die grofsen Auflagerquader und Abdeckplatten, welche der Priestmannsche Bagger mit seinem Korbe nicht fassen konnte. Es wurde daher ein Taucher verwendet, der diese Trümmerreste nach 14tägiger Arbeit in der Weise beseitigte, dafs er um die einzelnen Stücke eine Kette schlang, mittels der sie aus dem Wasser gezogen werden konnten.

Am 5. Januar war der zur Erbauung des zweiten Pfeilers erforderliche Raum so weit freigelegt, dafs mit dem Rammen begonnen und der Pfeiler in acht Tagen fertig gestellt werden konnte.

Für die die beiden Holzpfeiler verbindende Hülfsbrücke war inzwischen bereits das Gerüst errichtet und mit dem Aufstellen auf dem zuerst hergestellten Holzpfeiler begonnen worden. Es konnte nun die Fertigstellung der Hülfsbrücke mit allen Kräften von beiden Enden aus betrieben werden. Dieselbe gelang bis zum 15. Januar. Der Stand der Arbeiten war folgender (Abb. 11): Der Unterbau der Ueberbauten war ganz fertig, von den Ueberbauten selbst dagegen fehlten noch die Enden, welche auf der Hülfsbrücke ihr Auflager erhalten mufsten.

Diese beiden Enden mit einer Länge von je vier Feldern wurden nun mit allen Kräften zusammengebaut und vernietet.

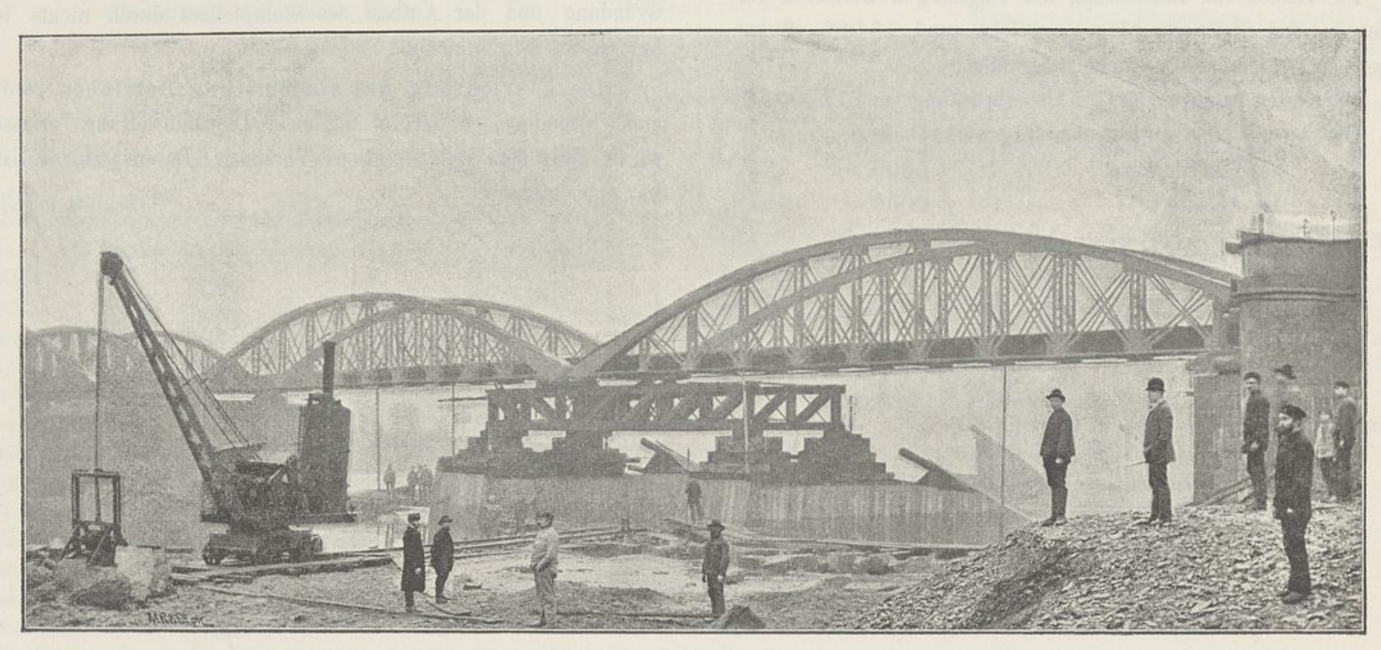


Abb. e.

Vor den Holzpfeilern wurden zum Schutze gegen Hochwasser und Eisgang doppelte Eisbrecher errichtet.

Am 23. Januar wurden beide Ueberbauten von den Gerüsten heruntergelassen und in ihre Auflager gesenkt. Dann wurden die Brückenbalken und Schienen aufgebracht und die Brücke mit Wellblech gegen Feuersgefahr abgedeckt. Angesichts eines drohenden Hochwassers mit schwerem Eisgang wurden die Gerüste schleunigst abgebrochen. Die Lichtbildaufnahme Abb. e zeigt die Brücke in ihrer vorläufigen Wiederherstellung.

Am 26. Januar fand eine Vorbelastung und die erste Probefahrt statt. Die eigentliche Probebelastung wurde am 28. und 29. Januar vorgenommen, deren Ergebnifs hinsichtlich der Eisenconstructionen war, dafs bleibende Durchbiegungen nach der Vorbelastung nirgend wahrgenommen wurden, dafs die eisernen Ueberbauten, trotzdem sie in den Flufs gefallen und beschädigt worden waren, dieselben vorübergehenden Durchbiegungen zeigten, wie vor dem Einsturz, und dafs die Durchbiegung der Hülfsbrücke eine normale war. Die Pfähle der Holzpfeiler hatten sich nicht gesetzt, die Hölzer der auf den Pfählen ruhenden 1,5 m hohen Aufklotzung dagegen hatten sich auf dem ersten Pfeiler 9, auf dem mehr belasteten zweiten 13 mm in einander gedrückt. Das Hochwasser vom 25. Januar 1891 mit schwerem Eisgange hatte an den Pfeilern und Eisbrechern keine Spur hinterlassen und die Brücke hätte auch einem höheren Hochwasser standgehalten.

Am 30. Januar erfolgte die landespolizeiliche Abnahme und am 1. Februar fand die Wiederinbetriebnahme dieser für den Güter-, wie für den Personenverkehr nach Berlin, Bremen und Leipzig so wichtigen Linie statt.

Als gröfste Zuggeschwindigkeit für das Ueberfahren des Bauwerks sind 18 km für die Stunde zugelassen worden.

Die zu der vorläufigen Wiederherstellung eines Gleises gebrauchte Zeit hat betragen vom Einsturz der Brücke bis zum Beginn des Baues 5 Tage und bis zur Betriebnahme 69 Tage. Da die überbrückte Gesamtspannweite 69 m beträgt, so ist zur Fahrbarmachung eines Meters Brückenlänge gerade ein Tag verwendet worden.

Als störende Zwischenfälle, die während dieser Zeit eintraten, ist zunächst die andauernde grofse Kälte zu nennen, welche an mehreren Tagen —19° R. auf der Baustelle betrug. Die Schlosser konnten kein Eisen anfassen und viele Arbeiter litten an erfrorenen Füfsen und verliefsen die Arbeit.

Ferner konnten während langer Zeit die Nächte trotz eines aufgestellten elektrischen Beleuchtungswagens nur wenig ausgenutzt werden, und schliefslich ist die Beseitigung von Steintrümmern tief unter Wasser stets eine ungemeine zeitraubende Arbeit, man mag sie entweder mittels Umschliefsung der Baugrube durch Spundwände, oder auf pneumatischem Wege oder wie hier mittels Bagger und Taucher bewirken.

Dagegen sind als aufsergewöhnliche Hülfsmittel, die der Bauausführung zu gute kamen, ein elektrischer Beleuchtungswagen, vier Oleo-vapor-Lampen, ein Priestmannscher Bagger, zwei fahrbare Krahne, Seil- und Ketten-Flaschenzüge, Differentialwinden, Bockwinden, Fracht- und Kopfwinden und Dynamitsprengungen, ferner Taucher nicht unerwähnt zu lassen.

Die Gesamtkosten haben 120 000 ℳ betragen, von welchen 90 000 ℳ auf Arbeiten der Dortmunder Union für Herstellung der Eisenconstructionen, Holzpfeiler und Eisbrecher und 30 000 ℳ auf Arbeiten der Bauverwaltung fallen. Hierbei ist zu bemerken, dafs die eisernen Ueberbauten nicht vorübergehend, sondern endgültig hergestellt und alle beschädigten Theile durch vollständig neue ersetzt wurden.

Die Kosten für Einrichtung des eingleisigen Betriebes, für Weichen- und Stellwerksanlagen, welche rund 15 000 ℳ betragen haben, sind darin nicht inbegriffen.

Die Kosten betrugen für 1 m Ueberbrückung rund 17 000 ℳ.

Die Anzahl der verwendeten Tagewerke betrug

an Handwerkern 5000
an Arbeitern . . . . . 2000.

Die Zahl der beschäftigten Arbeiter wechselte täglich zwischen 120 und 200.

Der Bagger kostete für den Tag 40, der Taucher 50 ℳ.

Die Oberleitung der Arbeiten lag in den Händen der Geheimräthe Brandhoff und Lex und des Betriebs-Directors Kottenhoff, die Bauleitung war dem Unterzeichneten anvertraut.

Nach der in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit erfolgten Wiederfahrbarmachung des rechten Gleises konnte nun, ohne dafs der Betrieb auch nur einen Tag lang unterbrochen wurde, mit aller Ruhe an die endgültige Wiederherstellung des linken Gleises gegangen werden, und es war alle Hoffnung vorhanden, dafs auch diese in nicht zu langer Zeit gelingen werde, da die Gründung und der Aufbau des Steinpfeilers durch nichts behindert zu sein schienen.

Die Einrichtung des eingleisigen Betriebes, wofür eine besondere, weiterhin folgende Dienstanweisung erlassen wurde, war dem Bauinspections-Vorsteher, Bauinspector Klimberg übertragen.

(Schlufs folgt.)

Verzeichnifs der im preufsischen Staate und bei Behörden des deutschen Reiches angestellten Baubeamten.

(Am 20. December 1894.)

I. Im Ressort des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten.

A. Beim Ministerium.

Schröder, Ober-Baudirector, Ministerial-Director der Abtheilung für die technischen Angelegenheiten der Verwaltung der Staats-Eisenbahnen.

a) Vortragende Räthe.

Wiebe, Ober-Baudirector.
Spieker, desgl.
Baensch, Wirklicher Geheimer Ober-Baurath.
Dieckhoff, Geheimer Ober-Baurath.
Adler, desgl.
Küll, desgl.
Kozlowski, desgl.
Stambke, desgl.
Nath, desgl.
Dresel, desgl.
Lange, desgl.
Lorenz, desgl.
Wichert, desgl.
Zastrau, Geheimer Baurath.
Taeger, desgl.
Keller (A.), desgl.
Dr. Zimmermann, desgl.
Ehlert, desgl.
Lex, desgl.
Kummer, Geheimer Baurath.
Schneider, desgl.

Hülfsarbeiter.

Sarrazin, Geheimer Baurath.
Schelten, desgl.
Huntemüller, Regier.- u. Baurath.
Bode, desgl.
Fritze, desgl.
Koch, desgl.
Schwering, desgl.
Nitschmann, desgl.
Blum, desgl.
Wiesner, desgl.
Eggert, desgl.
Böttger, desgl.
Tiemann, desgl.
Hofsfeld, desgl.
Thoemer, desgl.
Keller (H.), desgl., Vorsteher des Bureaus des Ausschusses zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Ueberschwemmung besonders ausgesetzten Flufsgebieten.
Domschke, Eisenbahn-Bauinspector.
Falke, desgl.

b) Im technischen Bureau der Abtheilung für die Eisenbahn-Angelegenheiten.

Huntemüller, Regierungs- u. Baurath, Vorsteher des Bureaus, s. auch vorher.
Scholkmann, Eisenbahn-Bau- u. Betriebs-
Hin, desgl. [inspector.
Strasburg, desgl.
Baltzer, desgl.
Labes, desgl.

c) Im technischen Bureau der Abtheilung für das Bauwesen.

Saal, Regierungs- u. Baurath, Vorsteher des
Thiele, Baurath. [Bureaus.
Steinbick, desgl. Wasser-Bauinspector.
Gerhardt, desgl. desgl.
Wiethoff, desgl. Land-Bauinspector.
Heuner, Wasser-Bauinspector.
Lodemann, Bauinspector.
Grunert, Land-Bauinspector.
Hoene, desgl.
Selhorst, desgl.
Uber, desgl.
Rüdell, desgl.
Ochs, desgl.
Laske, desgl.

B. Bei dem Eisenbahn-Commissariat in Berlin.

Bensen, Geheimer Ober-Regierungsrath.
Koschel, Geheimer Baurath.

C. Bei den Königlichen Eisenbahn-Directionen.

1. Eisenbahn-Direction in Berlin.

Krancke, Ober-Baurath, Abtheil.-Dirigent.
Rock, Geh. Regierungsrath, Abtheilungs-Dirigent (auftrw.)
Werchan, Eisenb.-Director, Mitgl. d. Direction.
Housselle, Regier.- u. Baurath, desgl.
Schneider, desgl. desgl.
Haafsengier, desgl. desgl.
Diefenbach, Eisenb.-Director, desgl.
Müller (Karl), desgl. desgl.
Schwartz, Regierungs- und Baurath.
Kuntze, desgl.
Köhne, Baurath, z. Z. bei der Kaiserlich Deutschen Botschaft in St. Petersburg.
Wegner (Armin), Eisenbahn-Bauinspector (für das Hochbaufach).
Freudenfeldt, Eisenbahn-Bau- u. Betriebs-
Klinke, desgl. [inspector.
Polle, Eisenbahn-Bauinspector.
Wegner (Gustav), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Wittfeld, Eisenbahn-Bauinspector.
Lamfried, Eisenbahn-Director in Grunewald.
Garbe, desgl. in Berlin.
Wagner, desgl. in Frankfurt a/O.
Liedel, Baurath in Breslau.
Wolf, desgl. in Greifswald.
Scharlock, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Sorau.
Domann, Eisenb.-Bauinspector in Lauban.
Melcher, Eisenbahn-Maschineninspector in Breslau.
Patrunky, Eisenbahn-Bauinspector in Berlin.
Partensky, desgl. in Guben.
Meyer (Max), desgl. in Grunewald.
Deufel, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector in Lissa.
Capelle, desgl. in Berlin.

Betriebsamt Berlin (Berlin-Sommerfeld).

v. Schütz, Regierungs- und Baurath.
Bothe, desgl.
Gilles, Eisenbahn-Bauinspector.
Rücker, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Bansen, Baurath in Frankfurt a/O.
Wambsganfs, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector in Frankfurt a/O.

Betriebsamt Berlin (Stadt- u. Ringbahn).

Büttner, Geheimer Baurath.
Grapow (Karl), Regierungs- und Baurath.
von den Bercken, desgl.
Gantzer, desgl.
Suadicani, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-
Brill, desgl. [inspector.
Holverscheit, desgl.
Leifsner, Eisenbahn-Bauinspector.
Schwanebeck, desgl.

Betriebsamt Stralsund.

Klose, Geheimer Baurath.
Schüler, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Sprengell, desgl.
Zachariae, desgl.
Simon, Eisenbahn-Bauinspector.
Fischer, (Julius), Baurath in Berlin.

Betriebsamt Breslau (Breslau-Sommerfeld).

Schulze (Gustav), Geheimer Baurath.
Nowack, Regierungs- und Baurath.
Urban, desgl.
König, Baurath.
Mertens, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Kieckhoefer, desgl. in Liegnitz.
Schubert, desgl. in Sorau.

Betriebsamt Breslau (Breslau-Halbstadt).

Claus, Regierungs- und Baurath.
Rebentisch, desgl.
Herold, Baurath.
Seidl, Eisenbahn-Maschineninspector.
Buchholz (Richard), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Freiburg.
Scheibner, desgl. in Liegnitz.

Betriebsamt Görlitz.

Garcke, Geheimer Baurath.
Wollanke (August), Regierungs- u. Baurath.
Riecken, desgl.
Suck, Baurath.
Backs, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Jeran, desgl. in Hirschberg.
Schwidtal, desgl. in Waldenburg.

Betriebsamt Stettin (Berlin-Stettin).

Heinrich, Regierungs- und Baurath.
Goos, desgl.
Rosenkranz, desgl.
Staggemeyer, Baurath.
Schilling, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Bathmann, desgl. in Berlin.
Grosse (Robert), desgl. in Freienwalde a/O.

Betriebsamt Stettin (Stettin-Stralsund).

Lademann, Geheimer Baurath.
Lüken, Eisenbahn-Director.
Steigertahl, Baurath.
Gutzeit, Eisenbahn-Bauinspector.
Fuchs (Wilhelm), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Greifswald.

Betriebsamt Cottbus.

Ballauff, Regierungs- und Baurath.
Darup, desgl.
Hossenfelder, Eisenbahn-Bauinspector.
Mafsmann, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Everken, desgl.
Schwedler (Richard), desgl. in Berlin.

Betriebsamt Guben.

Wolff (Adolph), Regierungs- und Baurath.
Wiegand (Heinrich), desgl.
Klemann, Baurath.
Plate, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Schwiebus.
Weber, desgl. in Züllichau.
Bauer, desgl. in Meseritz.

2. Eisenbahn-Direction in Bromberg.

Schmeitzer, Ober-Baurath, Abtheilungs-Dirigent.
Suche, Geheimer Regierungsrath, Abtheilungs-Dirigent (auftrw.)
Baumert, Reg.- u. Baurath, Mitgl. d. Direction.
Reuter, Reg.- u. Baurath, Mitgl. d. Direction.
Bachmann, desgl. desgl.
Paul, desgl. desgl.
Rohrmann, desgl. desgl.
Schnebel, desgl. desgl. (beurl.)
Mohn, Eisenbahn-Director desgl.
Holzheuer, desgl. desgl.
Doepke, Regierungs- und Baurath.
Mertz, Eisenbahn-Director.
Mackensen (Ernst), desgl. (beurl.)
Schlemm, Regierungs- und Baurath.
Schmidt (Erich), Eisenbahn-Bauinspector.
Goege, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Wüstnei, Eisenbahn-Bauinspector.
Elten, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.

Rustemeyer, Eisenbahn-Director in Berlin.
Pfützenreuter, Reg.- u. Baurath in Ponarth.
Klövekorn, Baurath in Bromberg.
Bellach, desgl. in Königsberg.
Reuter, Eisenbahn-Maschineninspector in Bromberg.
Kirsten, Baurath in Stargard.
Gronewaldt, Eisenb.-Bauinspect. i. Osterode.
Uhlmann, Eisenbahn-Maschineninspector in Berlin.
Weise (Karl), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Konitz.

Betriebsamt Berlin (Berlin-Schneidemühl.)

Dr. zur Nieden, Regierungs- und Baurath.
Beil, desgl.
Stuertz, desgl.
Cordes (Heinrich), Eisenbahn-Bauinspector.
von der Ohe, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Landsberg a. W.
Schröter, desgl. in Küstrin.

Betriebsamt Bromberg.

Frankenfeld, Regierungs- und Baurath.
Siehr, desgl.
Franck, Baurath.
Wiegand (Eduard), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
v. Milewski, desgl.
Gette, desgl. in Graudenz.

Betriebsamt Danzig.

Neitzke, Regierungs- und Baurath.
Sprenger, desgl.
Stephan, Eisenbahn-Director.
Matthes, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Glasewald, Eisenbahn-Bauinspector für das Hochbaufach.
Francke (Adolf), Baurath in Osterode.
Winde, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Elbing.
Dyrssen, desgl. in Dirschau.

Betriebsamt Königsberg.

Grofsmann, Regierungs- und Baurath.
Massalsky, Baurath.
Merseburger, Reg.- und Baurath.
Hähner, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Helberg, desgl.
Capeller, desgl.
Lincke, Baurath in Tilsit.
Pritzel, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector in Insterburg.
Sluyter, desgl. in Lyck.

Betriebsamt Thorn.

Koch (Gustav), Regierungs- und Baurath.
Tacke, Baurath.
Bernhard, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector (beurlaubt).
Schlonski, desgl.
Grevemeyer, desgl.
Fitz, Eisenbahn-Bauinspector.
Struck, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector in Graudenz.

Betriebsamt Schneidemühl.

Vieregge, Geheimer Baurath.
Vofskühler, Eisenbahn-Director.
Danziger, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Winter, desgl.
Weise (Eugen), desgl.
Schlegelmilch, desgl. in Konitz.

Betriebsamt Stettin (Stettin-Danzig).

Mohr (Georg), Regier.- und Baurath (beurl.).
Storbeck, desgl.
Krüger, Eisenbahn-Bauinspector.
Greve, Eisenb.-Bau- und Betriebsinspector.
Ritter (August), Baurath in Stolp.
Fuchs (Karl), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Stargard (beurlaubt).
Bräuning, desgl. in Cöslin.
Friederichs, desgl. in Stargard.

Betriebsamt Stolp.

Nahrath, Geheimer Baurath.
Multhaupt, Regierungs- und Baurath.
Auffermann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Neustettin.
Grosheim, desgl. in Neustettin.

Betriebsamt Allenstein.

Reps, Regierungs- und Baurath.
Röhner, Baurath.
Seidel, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Evmann, desgl.
Baum, Eisenbahn-Bauinspector.
Kayser, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Viereck, desgl. in Insterburg.

Betriebsamt Posen (Posen-Thorn).

Fischer, Geheimer Baurath.
Buchholtz (Hermann), Reg.- u. Baurath.
Stiebler, Eisenbahn-Maschineninspector.
Oertel, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Flender, desgl. in Gnesen.
Dietrich, desgl. in Inowrazlaw.

3. Eisenbahn-Direction in Hannover.

v. Rutkowski, Ober-Baurath, Abtheilungs-Dirigent.
Rampoldt, Geheimer Regierungsrath, Mitglied der Direction.
Uhlenhuth, Eisenbahn-Director, Mitglied der Direction.
Pauly, Regierungs- und Baurath, Mitglied der Direction.
Knebel, desgl. desgl.
Maret, desgl. desgl.
Führ, Eisenbahn-Director, desgl.
Becker (Paul), Eisenbahn-Director.
Thelen, Regierungs- und Baurath.
v. Borries, desgl.
Schürmann, desgl.

Rizor, Eisenbahn-Bauinspector.
Fuhrberg (Konrad), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Buchholtz (Wilhelm), desgl.
von Bichowsky, Eisenbahn-Bauinspector.
Kullmann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.

Thiele, Eisenbahn-Director in Leinhausen.
Dickhaut, Baurath in Cassel.
Trapp, desgl. in Göttingen.
Müller (Wilh.), desgl. in Paderborn.
Castell, desgl. in Minden.
Dege, desgl. in Bremen.
Bergmann, desgl. (für das Hochbaufach) in Osnabrück.
vom Hove, Eisenb.-Bauinspector in Harburg.
Meyer (Ignatz), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector in Harburg.
Meinhardt, Eisenbahn-Bauinspector in Leinhausen.
Gierlich, desgl. in Leinhausen.

Betriebsamt Hannover (Hannover-Rheine).

Göpel, Eisenbahn-Director.
Herzog, Regierungs- und Baurath.
Köster, Baurath.
Bremer, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
v. Beyer, desgl.
Schmiedt, Baurath in Minden.
Wollanke (Paul), desgl., in Hamm.
Rüssmann, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector in Osnabrück.
Baeseler, desgl. in Minden.

Betriebsamt Hannover (Hannover-Altenbeken).

Menne, Geheimer Regierungsrath.
Michaelis, Baurath.
Schmidt (Hugo), Eisenbahn-Bauinspector.
Schulze (Rudolf), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Schellenberg, desgl. in Hameln.

Betriebsamt Paderborn.

Schmidts, Regierungs- und Baurath.
Werner, desgl.
George, Baurath.
Tilly, desgl.
Steinmann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Zisseler, desgl. in Northeim.

Betriebsamt Harburg.

van den Bergh, Regierungs- und Baurath.
Brosius, Eisenbahn-Director.
Sauerwein, desgl.
Müller (Johannes), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
v. Hein, desgl.
Recke, desgl. in Uelzen.

Betriebsamt Cassel (Hannover-Cassel).

Jacobi, Regierungs- und Baurath.
Gabriel, Baurath.
Reusing, desgl.
Vockrodt, desgl.
Fischer (August), desgl. in Hildesheim.

Betriebsamt Cassel (Main-Weser-Bahn).

Janssen (Jakob), Geheimer Baurath.
Beckmann, Regierungs- und Baurath.
Fenkner, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Herrmann, Eisenbahn-Bauinspector.
Borggreve, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Schwamborn, desgl. in Marburg.

Betriebsamt Bremen.

Scheuch, Baurath.
Becker (Woldemar), desgl.
Richard (Franz), Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Hoffmann (Oskar), Eisenbahn-Bauinspector.
Schepp, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.

4. Eisenbahn-Direction in Frankfurt a/M.

Knoche, Ober-Baurath, Abtheilungs-Dirigent.
Böttcher, Geh. Baurath, Mitglied d. Direction.
Porsch, desgl. desgl.
Schmidt (Ludwig), Eisenbahn-Director, Mitglied der Direction.
Heis, Regierungs- und Baurath.
Velde, Eisenbahn-Director.
Riese, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Richter (August), Eisenbahn-Bauinspector.
Rübsamen, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Faust, Eisenbahn-Bauinspector (f. d. Hochbaufach).

Jung, Baurath in Limburg.
Oelert, desgl. in Frankfurt a/M.
Siegel, Eisenbahn-Bauinspector in Halle a/S.
Kirchhoff (August), Eisenbahn-Maschineninspector in Fulda.
Göbel, Eisenbahn-Bauinspector in Frankfurt a/M.

Betriebsamt Frankfurt a/M.

Sebaldt, Geheimer Baurath.
Schmitz (Oskar), Eisenbahn-Director.
Seliger, Regierungs- und Baurath.
Coulmann, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Schugt, desgl.
Soberski, Eisenbahn-Bauinspector.
Cordes (Edmund), Baurath in Fulda.
Bassel, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector in Göttingen.
Schmalz, desgl. in Hanau.

Betriebsamt Nordhausen.

Abraham, Regierungs- und Baurath.
Sobeczko, desgl.
Crüger, desgl.
Baehrecke, desgl.
Naud, Baurath.
Gudden, desgl.
Uhlenhuth, Eisenbahn-Bauinspector.
Kiesgen, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector in Eschwege.

Betriebsamt Wiesbaden.

Siewert, Regierungs- und Baurath.
Wagner, Eisenbahn-Director.
Alken, Regierungs- und Baurath.
Thomsen, desgl.
Neuschäfer, Baurath.
Klimberg, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector in Limburg.

Betriebsamt Berlin (Berlin-Blankenheim).

Stock, Geheimer Baurath.
Lutterbeck, Baurath.
Böttcher, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Schmidt (Hermann), Baurath in Hettstedt.

5. Eisenbahn-Direction in Magdeburg.

Quassowski, Präsident.
Spielhagen, Ober-Bau- u. Geh. Regierungsrath, Abtheilungs-Dirigent.
Schubert, Geh. Baurath, Mitglied d. Direction.
Skalweit, desgl. desgl.
Hassenkamp, Regierungs- u. Baurath, Mitglied der Direction.
Theune, desgl. desgl.
Brünjes, Eisenbahn-Director, desgl.
Erdmann, desgl. desgl.
Richard, Regierungs- und Baurath.
Schwedler (Fr. Wilh.), desgl.
Meyer (August), Baurath.
Herr (Friedrich), Eisenbahn-Bauinspector.
Hagenbeck, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Hartwig, Eisenbahn-Bauinspector.

Schumacher, Eisenb.-Director in Potsdam.
Rimrott, Reg.- und Baurath in Halberstadt.
Haas, desgl. in Magdeburg-Buckau.
Vocke, Baurath in Berlin.
Harsleben, desgl. in Braunschweig.
Jahr, Eisenbahn-Bauinspector in Stendal.
Büttner, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector in Magdeburg.
Janensch, desgl. in Harzburg.

Betriebsamt Berlin (Berlin-Lehrte).

Giese, Geheimer Baurath.
Masberg, Regierungs- und Baurath.
Rehbein, desgl.
Schmedes, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Borchart, Eisenbahn-Bauinspector.
Neuenfeldt, Baurath in Stendal.
Peter, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector in Stendal.

Betriebsamt Berlin (Berlin-Magdeburg).

Kricheldorff, Geheimer Baurath.
Boedecker, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Herr, desgl.
Gerlach, Eisenbahn-Bauinspector.
Sannow, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Lohmeyer, desgl. in Brandenburg.

Betriebsamt Magdeburg (Wittenberge-Leipzig).

Tobien, Regierungs- und Baurath.
Müller (Arthur), Eisenbahn-Director.
Mackensen (Wilhelm), desgl.
Mackenthun, Baurath.
Wüstnei, desgl.
Hauer, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Freye, desgl.
Seyberth, desgl.
Köttgen, Eisenb.-Bauinspector (beurlaubt).
Buff, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Halle a/S.

Betriebsamt Magdeburg (Magdeburg-Halberstadt).

Seick, Regierungs- und Baurath.
Schmidt (Friedrich Karl), Baurath.
Albert, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Riemer, Eisenbahn-Bauinspector.
Dane, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Eggers, desgl. in Aschersleben.

Betriebsamt Halberstadt.

Neumann (Karl), Regierungs- und Baurath.
Vollrath, desgl.
Schunck, desgl.
Henning, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Röthig, Eisenbahn-Bauinspector.

Betriebsamt Braunschweig.

Paffen, Regierungs- und Baurath.
Menadier, Eisenbahn-Director.
Frederking, desgl.
Fuhrberg (Wilhelm), Reg.- und Baurath.
Kelbe, Eisenbahn-Director.
Fuldner, Baurath.
Peters (Friedrich), Baurath in Seesen.

6. Eisenbahn-Direction in Köln (linksrheinisch).

Rüppell, Ober- und Geheimer Baurath, Abtheilungs-Dirigent.
v. Gabain, Regierungs- und Baurath, Mitglied der Direction.
Schaper, desgl. desgl.
Gehlen, desgl. desgl.
Siegert, Eisenb.-Director, Mitglied d. Direction.
Semler, Regierungs- und Baurath, Mitglied der Direction (z. Zeit im Reichs-Eisenbahn-Amt.
Farwick, Eisenbahn-Director, Mitglied der Direction.
Kohn, Eisenbahn-Director.
Fein, desgl.
Hellmann, Eisenbahn-Bauinspector.
Herr (Gustav), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Wolf (Hermann), desgl.
Büscher, Eisenbahn-Bauinspector.

Schlesinger, Eisenbahn-Director in Köln (Nippes).
Memmert, Baurath in Crefeld.
Wenig (Karl), Baurath in Saarbrücken.
Mayr, Eisenb.-Bauinspector in Köln (Nippes).
Dan, desgl. in Oppum.
Willert, desgl. in Saarbrücken.
Staud, desgl. in Köln (Nippes).

Betriebsamt Trier.

Totz, Regierungs- und Baurath.
Schäfer, Eisenbahn-Director.
Müller (Eduard), Baurath.
Hacke, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Niederehe, desgl.

Betriebsamt Coblenz.

Altenloh, Geheimer Baurath.
Viereck, Regierungs- und Baurath.
Busse, desgl.
Heimann, Baurath.
Leonhard, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Lottmann, desgl. in Bonn.

Betriebsamt Köln (Köln-Düren).

Blanck, Regierungs- und Baurath.
Braun, Eisenbahn-Director.
Wessel, Regierungs- und Baurath.
Rennen, desgl.
König (Rudolf), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Lohse, desgl.
Breusing, desgl.
Kiel, desgl.
Adams, Eisenbahn-Bauinspector (für das Hochbaufach).
Westphal, Baurath in Euskirchen.

Betriebsamt Crefeld.

Hentsch, Regierungs- und Baurath.
v. d. Sandt, desgl.
Reusch, Baurath.
Becker (Karl), Eisenbahn-Bauinspector.
Lehmann (Hans), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Hagen, Baurath in Cleve.

Betriebsamt Saarbrücken.

Wernich, Regierungs- und Baurath.
Usener, desgl.
Daub, desgl.
Danco, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Mühlen, desgl.
Pulzner, Eisenbahn-Maschineninspector.
Brennecke, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Brunn, desgl. in Creuznach.

Betriebsamt Aachen.

Meissner, Regierungs- und Baurath.
Hahn, desgl.
Rücker, Eisenbahn-Director.
Keller, desgl.
Eversheim, Baurath.
Losehand, desgl.
Roth, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Schmidt (Alwin Herm.), desgl. in Malmedy.

7. Eisenbahn-Direction in Köln (rechtsrheinisch).

Jaedicke, Ober-Bau- u. Geh. Regierungsrath, Abtheilungs-Dirigent.
Spoerer, Eisenbahn-Director, Mitglied der Direction.
Schilling, Regierungs- und Baurath, Mitglied der Direction.
Bessert-Nettelbeck, desgl. desgl.
Lange, desgl. desgl.
Jungbecker, desgl. desgl.
Schreinert, desgl. desgl.
Oestreich, Eisenbahn-Director, Mitglied der Direction.
Kluge, Regierungs- und Baurath.
Esser, Eisenbahn-Director.
Schulte, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Dorner, desgl.
Maiſs, Eisenbahn-Bauinspector.
Jahnke, desgl.

Pohlmeyer, Eisenb.-Director in Dortmund.
Sürth, desgl. in Dortmund.
Monjé, desgl. in Speldorf.
Schmitz (Gustav), desgl. in Essen.
Boecker, Baurath in Oberhausen.
Hummell, desgl. in Lingen.
Claasen, desgl. in Osnabrück.
Schiffers, desgl. in Deutzerfeld.
Bobertag, Eisenb.-Bauinspector in Dortmund.
Echternach, desgl. in Langenberg.
Grauhan, desgl. in Köln-Deutz.
Kloos, desgl. in Oberhausen.
Dütting, desgl. in Betzdorf.

Betriebsamt Münster (Münster-Emden).

Koenen, Regierungs- und Baurath.
Böhme, desgl.
Arndts, Baurath.
Stempel, desgl.
Baecker, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector in Emden.
Estkowski, desgl. in Norden.

Betriebsamt Münster (Wanne-Bremen).

Arndt, Regierungs- und Baurath.
Lueder, desgl.
v. Flotow, desgl.
Friedrichsen, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Liepe, Eisenbahn-Bauinspector.
Hoebel, Baurath in Osnabrück.

Betriebsamt Dortmund.

Schulenburg, Geheimer Baurath.
Janssen (Friedrich), Regierungs- u. Baurath.
Attern, gen. Othegraven, Eisenbahn-Director.
Hanke, Regierungs- und Baurath.
Ulrich, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Rothmann, desgl. in Hamm.

Betriebsamt Essen.

Grünhagen, Geheimer Baurath.
Haarbeck, Regierungs- und Baurath.
Pilger, desgl.
Goldkuhle, desgl.
Rettberg, desgl.
Kuhlmann, Baurath.
Walter, Eisenbahn-Bauinspector.
Schmedding, desgl.
Sommerfeldt, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Nohturfft, desgl.
Karsch, desgl.
Löbbecke, desgl.
Schorre, desgl.
Geber, desgl.
Henze, desgl.

Betriebsamt Düsseldorf (Deutz-Emmerich).

Ingenohl, Eisenbahn-Director.
Sauer, Regierungs- und Baurath.
Berger, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Démanget, desgl.
Sigle, desgl.
Winckelsett, desgl. in Wesel.

Betriebsamt Wesel.

v. Geldern, Regierungs- und Baurath.
Schmoll, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Maley, desgl.
Weinnoldt, Eisenbahn-Bauinspector.
Schmidt (Rudolf), Baurath in Burgsteinfurt.

Betriebsamt Köln-Deutz. (Deutz-Giefsen.)

Behrend, Geheimer Baurath.
Reichmann, Eisenbahn-Director.
Stölting, Reg.- und Baurath.
Nöhre, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Barzen, desgl.
Dr. v. Ritgen, desgl. in Wetzlar.

Betriebsamt Neuwied.

Schmidt (Karl), Regierungs- und Baurath.
Hövel, desgl.
Kirchhoff (Karl), Eisenbahn-Bauinspector.
Stündeck, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Grothe, desgl.
Fliegelskamp, desgl. in Limburg.

8. Eisenbahn-Direction in Elberfeld.

Illing, Ober- und Geheimer Baurath, Abtheilungs-Dirigent.
Schmitt (Franz), Geheimer Baurath, Mitglied der Direction.
Delmes, Regierungs- und Baurath, Mitglied der Direction.
Meyer, (Robert), Eisenbahn-Director.
Clausnitzer, Regierungs- und Baurath.
Hesse (August), desgl.
Rumschöttel, Eisenbahn-Director.
Hoeft, Regierungs- und Baurath.

Wittmann, Eisenbahn-Director in Witten.
Köhler, desgl. in Witten.
Müller (Gustav) desgl. in Witten.
Eichacker, Baurath in Siegen.
Busmann, Eisenb.-Bauinspector in Arnsberg.
Eckardt, desgl. in Elberfeld.

Betriebsamt Düsseldorf (Düsseldorf-Elberfeld).

Brewitt, Regierungs- und Baurath.
Brökelmann, desgl.
Nöh, Eisenbahn-Director.
Scheidtweiler, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Blunck (Friedrich), desgl.
Platt, desgl.
Heeser, desgl. (beurlaubt).
Selle, desgl.
Brandt, desgl. in Elberfeld.
Stampfer, desgl. in Lennep.

Betriebsamt Cassel (Cassel-Schwerte).

Zickler, Regierungs- und Baurath.
Kiene, desgl.
Eibach, Baurath.
Donnerberg, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector in Arnsberg.
Lund (Emil), desgl. in Warburg.

Betriebsamt Altena.

Otto, Geheimer Baurath.
Rump, Regierungs- und Baurath.
Werren (Max), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Ruegenberg, desgl.
Wehner, Eisenbahn-Bauinspector.
Philippi, Baurath in Siegen.
Bufsmann (Wilhelm), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Biedenkopf.

Betriebsamt Hagen.

Kottenhoff, Regierungs- und Baurath.
Fank, Eisenbahn-Director.
Berthold, Regierungs- und Baurath.
Bartels, Baurath.
Dunaj, desgl.
Werren (Eugen), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.

9. Eisenbahn-Direction in Erfurt.

Dircksen, Ober-Bau- und Geheimer Regierungsrath, Abtheilungs-Dirigent.
Lochner, Geheimer Baurath, Mitglied der Direction.
Dato, Regierungs- und Baurath, Mitglied der Direction.
Sattig, desgl. desgl.
Diedrich, Eisenbahn-Director, Mitglied der Direction.
Taeglichsbeck, Regierungs- und Baurath, Mitglied der Direction.
Grosse (Adalbert), desgl. desgl.
Hottenrott, Regierungs- und Baurath.
Meyer (James), Eisenbahn-Director.
Kistenmacher, Regierungs- und Baurath.
Hinrichs, Eisenbahn-Director.
Schmidt (Paul), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Keil, Eisenbahn-Bauinspector (für das Hochbaufach).
Glasenapp, Eisenbahn-Bauinspector.
Teuscher, desgl.

Bork, Eisenbahn-Director in Tempelhof.
Schwahn, Baurath in Gotha.
Leitzmann, Eisenb.-Bauinspector in Erfurt.
Neugebaur, desgl. in Cottbus.
Krause (Paul), desgl. in Gotha.
Holtmann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Blankenburg i/Th.

Betriebsamt Cassel (Cassel-Erfurt).

Hinüber, Geheimer Baurath.
Allmenröder, Regierungs- und Baurath.
Prins, desgl.
Urban, Baurath.
Niese, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector in Gotha.
Manskopf, desgl. in Gotha.

Betriebsamt Erfurt.

Schwedler (Gustav), Regierungs- und Baurath.
Hirsch, Baurath.
Boie, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Middendorf, desgl.
Scherenberg, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector in Sangerhausen.
Merten, desgl. in Arnstadt.

Betriebsamt Weifsenfels.

Lütteken, Geheimer Baurath.
Wenderoth, Regierungs- und Baurath.
Brettmann, Baurath.
Bens, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Albrecht, desgl. in Gera.
Fahrenhorst, desgl. in Leipzig.

Betriebsamt Berlin (Berlin-Halle).

Magnus, Regierungs- und Baurath.
Callam, Eisenbahn-Director.
Petri, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Mentzel, desgl.
Clemens, Baurath in Wittenberg.
Gestewitz, desgl. in Leipzig.

Betriebsamt Dessau.

Murray Geheimer Baurath.
Loycke, Regierungs- und Baurath.
Wenig (Robert), Baurath.
Hesse (Robert), desgl.
Löhr, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Horwicz, Baurath in Hoyerswerda.

Betriebsamt Halle a. S.

Kessel, Geheimer Baurath.
Bischof, Regierungs- und Baurath.
Goetze, Baurath.
Blumenthal, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Sachse, desgl. in Cottbus.

10. Eisenbahn-Direction in Breslau.

Naumann, Ober- und Geheimer Baurath, Abtheilungs-Dirigent.
Bender, Geh. Baurath, Mitglied der Direction.
Ramm, Eisenb.-Director, desgl.
Jordan, Regierungs- u. Baurath, desgl.
Wilde, desgl. desgl.
Fischer, Eisenbahn-Director, desgl.
Buddenberg, Regierungs- und Baurath.
Doulin, Eisenbahn-Director.
Hoffmann (Emil), Regierungs- u. Baurath.
Sugg, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Neumann (Otto), Eisenbahn-Bauinspector.
Simon, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
May, desgl.
Bergemann, Eisenbahn-Bauinspector.
Luniatschek, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Daus, Eisenbahn-Bauinspector.
Detzner, desgl.
Eberlein, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Mahn, desgl.

Eberle, Eisenbahn-Director in Breslau.
Stoeckel, Eisenbahn-Maschineninspector in Breslau.
Hessenmüller, desgl. in Breslau.
Brüggemann, Eisenb.-Bauinspector in Breslau.
Lehmann (Paul), desgl. in Posen.
Bachmann, desgl. in Breslau.
Bufsmann (Franz), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Gleiwitz.

Betriebsamt Breslau (Brieg-Lissa).

v. Finckh, Eisenbahn-Director.
Sartig, Regierungs- und Baurath.
Wolff (Wilhelm), desgl.
Peters (Emil), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Krause (Otto), Eisenbahn-Bauinspector.

Betriebsamt Breslau (Breslau-Tarnowitz).

Kirsten, Regierungs- und Baurath.
Sellin, Baurath.
Bindemann, Eisenbahn-Director.
Spirgatis, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Maas, desgl.
Stimm, desgl. in Tarnowitz.

Betriebsamt Glogau.

Gutmann, Regierungs- und Baurath.
Beyer, Baurath.
Schiwon, desgl.
Storck, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Reimer, Baurath in Stettin.

Betriebsamt Oppeln.

Bauer, Regierungs- und Baurath.
Lobach, desgl.
Grapow (Hermann), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Hey, Eisenbahn-Maschineninspector.
Sommerkorn, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.

Betriebsamt Lissa.

Ruland, Regierungs- und Baurath.
Büscher, Baurath.
Kühnert, desgl.
Feyerabendt, Eisenbahn-Bauinspector.

Betriebsamt Kattowitz.

Brauer, Regierungs- und Baurath.
Klopsch, Eisenbahn-Director.
Gottstein, Baurath.
Günther, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Schwandt, desgl.
Heufemann, desgl.
Degner, desgl.

Betriebsamt Ratibor.

Schröder, Regierungs- und Baurath.
Reck, Eisenbahn-Director.
Korth, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Voss, desgl. desgl.

Betriebsamt Posen (Stargard-Posen).

Kielhorn, Baurath.
Treibich, Regierungs- und Baurath.
Thewalt, desgl.
Goleniewicz, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Walther, desgl. in Ostrowo.

Betriebsamt Neifse.

Caspar, Regierungs- und Baurath.
Blunck (Christian), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.
Daunert, Eisenbahn-Bauinspector.
Komorek, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector in Glatz.

11. Eisenbahn-Direction in Altona.

Jungnickel, Präsident.
Grotefend, Ober-Bau- und Geheimer Regierungsrath, Abtheilungs-Dirigent.
Wegener, Eisenbahn-Director, Mitglied der Direction.
Krause, Regierungs- und Baurath, Mitglied der Direction.
Kuppisch, Eisenbahn-Director, Mitglied der Direction.
Passauer, Eisenbahn-Director.
Caesar, Regierungs- und Baurath.
Haafs, Eisenbahn-Director.
Ulrich, Baurath.
Fidelak, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Jonen, Eisenbahn-Bauinspector (für das Hochbaufach).

Schneider, Baurath in Neumünster.
Walter, Eisenb.-Maschineninspector in Berlin.
Gier, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Ratzeburg.
Schwartz, Eisenbahn-Bauinspector (für das Hochbaufach) in Altona.
Traeder (Franz), Eisenbahn-Bauinspector in Wittenberge.
Kaufmann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Altona.

Betriebsamt Berlin (Berlin-Wittenberge).

Zinkeisen, Eisenbahn-Director.
Maercker, desgl.
Boenisch, Baurath.
Meyer (Alfred), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Settgast, desgl. in Wittenberge.

Betriebsamt Hamburg.

Rofskothen, Regierungs- und Baurath.
Kärger, desgl.
Brandt, Eisenbahn-Director.
Mohr (Julius), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector.
Langbein, desgl.
Schayer, Eisenbahn-Maschineninspector.

Betriebsamt Kiel.

Müller, Regierungs- und Baurath.
Ehrenberg, desgl.
Schmidt (Theodor), Baurath.
Steinbifs, Eisenbahn-Maschineninspector.

Betriebsamt Flensburg.

Blumberg, Geheimer Baurath.
Petersen, Baurath.
Reinert, desgl.
Schreinert (Gustav), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector.

Betriebsamt Glückstadt.

Lund, Geheimer Baurath.
Rohde, Eisenbahn-Maschineninspector.
Goldbeck, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Büchting, desgl. in Heide.

D. Bei Provincial-Verwaltungs-Behörden.

1. Regierung in Aachen.

Kruse, Geheimer Baurath.
Daniels, Bauinspector.

Nachtigall, Baurath, Kreis-Bauinspector in Düren.
Bickmann, desgl. desgl. in Aachen.
Moritz, Kreis-Bauinspector in Aachen.
Lürig, desgl. in Montjoie.

2. Regierung in Arnsberg.

Bormann, Regierungs- und Baurath.
Lünzner, Baurath.

Carpe, Baurath, Kreis-Bauinspector in Brilon.
Landgrebe, desgl. in Arnsberg.
Spanke, desgl. in Dortmund.
Hausmann, Kreis-Bauinspector in Bochum.
Breisig, desgl. in Soest.
Lüttich, desgl. in Hagen.
Kruse, desgl. in Siegen.

3. Regierung in Aurich.

Meyer, Regierungs- und Baurath.
Bohnen, Bauinspector.

Panse, Baurath, Wasser-Bauinspector in Norden.
Breiderhoff, Kreis-Bauinspector in Norden.
Stosch, Wasser-Bauinspector in Emden (s. auch III.).
Zschintzsch, desgl. in Wilhelmshaven.
Duis, desgl. in Leer.
Otto, Kreis-Bauinspector in Leer.

4. Polizei-Präsidium in Berlin.

Garbe, Geheimer Baurath.
Weber, desgl.
Krause, Regierungs- und Baurath.

Badstübner, Baurath in Berlin.
Soenderop, desgl. in Berlin.
Hacker, desgl. in Berlin.
Grassmann, Baurath in Berlin.
Nitka, desgl. in Berlin.
Beckmann, desgl. in Charlottenburg.
Gropius, Bauinspector in Berlin.
Rattey, desgl. in Berlin.
Hein, desgl. in Berlin.
Wever, desgl. in Berlin.
Höpfner, desgl. in Berlin.

5. Ministerial-Bau-Commission in Berlin.

Emmerich, Geheimer Baurath.
Werner, Regierungs- und Baurath.
Küster, desgl.
Spitta, desgl.
Elze, Wasser-Bauinspector.
Endell, Land-Bauinspector.
Poetsch, desgl.
de Bruyn, desgl.

Haesecke, Baurath.
Bürckner, desgl.
Ertmann, Baurath, Wasser-Bauinspector.
Eger, desgl. desgl.

Kieschke, Bauinspector.
Körner, desgl.
Diestel, desgl.
Mönnich, desgl.

6. Oberpräsidium (Oderstrom-Bauverwaltung) in Breslau.

Pescheck, Regierungs- u. Baurath, Strom-Baudirector.
Ricke, Wasser-Bauinspector und Stellvertreter des Strom-Baudirectors.

Orban, Baurath, Wasser-Bauinspector in Cüstrin.
Müller, desgl. desgl. in Crossen a/O.
Brinkmann, desgl. desgl. in Steinau a/O.
Schierhorn, desgl. desgl. in Brieg a/O.
Borchers, desgl. desgl. in Ratibor.
Schultz (Hermann), Wasser-Bauinspector in Grofs-Glogau.
Wegener, desgl. in Breslau.

7. Regierung in Breslau.

Beyer, Geheimer Baurath.
Cramer, Regierungs- und Baurath.
Jende, Bauinspector.

Baumgart, Baurath, Kreis-Bauinspector in Wohlau.
Stephany, desgl. desgl. in Reichenbach.
Reuter, desgl. desgl. in Strehlen.
Berndt, desgl. desgl. in Trebnitz.
Toebe, desgl. desgl. in Breslau (Landkreis).
Brinkmann, desgl. desgl. in Breslau (Stadtkreis).
Maas, Kreis-Bauinspector in Oels.
Kruttge, desgl. in Glatz.
Lamy, desgl. in Brieg a/O.
Wosch, desgl. in Breslau (Baukreis Neumarkt).
Walther, desgl. in Schweidnitz.

8. Regierung in Bromberg.

Reichert, Geheimer Baurath.
Demnitz, Regierungs- und Baurath.
Schwarze, Bauinspector.

Graeve, Baurath, Kreis-Bauinspector in Czarnikau.
Küntzel, desgl. desgl. in Inowrazlaw.
Heinrich, desgl. desgl. in Mogilno.
Marggraff, Kreis-Bauinspector in Wongrowitz.
Allendorff, Wasser-Bauinspector in Bromberg.
Wagenschein, Kreis-Bauinspector in Schubin.
Schmitz, desgl. in Nakel.
Wesnigk, desgl. in Gnesen.
Sievers, Wasser-Bauinspector in Czarnikau.
von Busse, comm. Kreis-Bauinspector in Bromberg.

9. Regierung in Cassel.

v. Schumann, Geheimer Baurath.
Waldhausen, Regierungs- und Baurath.
Volkmann, Regierungs- und Baurath.
Rüppel, Baurath, Land-Bauinspector.
Lampe, Wasser-Bauinspector.
Heckhoff, Bauinspector.

Hoffmann, Baurath, Kreis-Bauinspector in Fulda.
Scheele, desgl. desgl. in Fulda (Baukreis Hünfeld).
Arnold, desgl. desgl. in Hanau.
Schuchard, desgl. desgl. in Cassel.
N. N., Kreis-Bauinspector in Melsungen.
Momm, Baurath, Kreis-Bauinspector in Hersfeld.
Bornmüller, desgl. desgl. in Gelnhausen.
Büchling, desgl. desgl. in Eschwege.
Loebell, desgl. desgl. in Hofgeismar.
Boltz, desgl. desgl. in Schmalkalden.
Rosskothen, desgl. desgl. in Rinteln.
Gibelius, Kreis-Bauinspector in Frankenberg.
von den Bercken, Baurath, Kreis-Bauinspector in Homberg.
Scheurmann, Kreis-Bauinspector in Fritzlar.
Siefer, desgl. in Schlüchtern.
vom Dahl, Baurath, Kreis-Bauinspector in Marburg.
Siebert, Wasser-Bauinspector in Cassel.
Janert, Kreis-Bauinspector in Kirchhain.
Lucas, desgl. in Cassel.

10. Ober-Präsidium (Rheinstrom-Bauverwaltung) in Coblenz.

Schattauer, Regierungs- u. Baurath, Strom-Baudirector.
Mütze, Regierungs- und Baurath, Rheinschiffahrts-Inspector.
Morant, Wasser-Bauinspector.
Weifser, desgl.

Bretting, Baurath, Wasser-Bauinspector in Köln a/Rh.
Beyer, desgl. desgl. in Wesel.
Versmann, Wasser-Bauinspector in Coblenz.
Stoessell, desgl. in Düsseldorf.

11. Regierung in Coblenz.

Cuno, Geheimer Baurath.
Wentzel, Baurath.
Schulze, Land-Bauinspector.

Möller, Baurath, Kreis-Bauinspector in Kreuznach.
Scheepers, desgl. desgl. in Wetzlar.
Zweck, desgl. desgl. in Andernach.
Henderichs, desgl. desgl. in Coblenz.
Mylius, Wasser-Bauinspector in Coblenz.

12. Ober-Präsidium (Weichselstrom-Bauverwaltung) in Danzig.

Kozlowski, Geheimer Baurath, Strom-Baudirector.
Schoetensack, Baurath, Wasser-Bauinspector und Stellvertreter des Strom-Baudirectors.

Kracht, Baurath, Wasser-Bauinspector in Marienburg W/Pr.
Löwe, Wasser-Bauinspector in Marienwerder.
Rudolph, desgl. in Culm.
Lierau, desgl. in Dirschau.
May, desgl. in Thorn.

12a. Königl. Commission in Danzig

zur Ausführung der an der Weichselmündung herzustellenden Deich- und Schiffahrtsanlagen.

Müller (Karl), Regierungs- und Baurath.

13. Regierung in Danzig.

Ehrhardt, Geheimer Regierungsrath.
Anderson, Regierungs- und Baurath.
Lehmbeck, Bauinspector.
Lehmann, Land-Bauinspector bei der Polizei-Direction in Danzig.

Muttray, Baurath, Kreis-Bauinspector in Danzig.
Delion, Wasser-Bauinspector in Elbing.
Wilhelms, Hafen-Bauinspector in Neufahrwasser.
Schreiber, Kreis-Bauinspector in Berent.
Spittel, desgl. in Neustadt W/Pr.
Geick, desgl. in Elbing.
Schultefs, desgl. in Carthaus.
Reifsbrodt, desgl. in Pr. Stargard.
Abessser, comm. desgl. in Marienburg W/Pr.

14. Regierung in Düsseldorf.

Denninghoff, Geheimer Baurath.
Hasenjäger, desgl.
Hamel, Regierungs- und Baurath.
v. Perbandt, Baurath.

Radhoff, Baurath, Kreis-Bauinspector in Geldern.
Möller, desgl. desgl. in Düsseldorf.
Ewerding, desgl. desgl. in Crefeld.
Spillner, desgl. desgl. in Essen.
Kirch, Baurath, Wasser-Bauinspector in Ruhrort.
Hillenkamp, Baurath, Kreis-Bauinspector in Wesel.
Thielen, Kreis-Bauinspector in Elberfeld.

15. Regierung in Erfurt.

Kleinwächter, Regierungs- und Baurath.
Hellwig, Baurath.

Boetel, Baurath, Kreis-Bauinspector in Erfurt.
Röttscher, Kreis-Bauinspector in Mühlhausen i/Thür..
Unger, desgl. in Nordhausen.
Tietz, desgl. in Heiligenstadt.
Bartels, desgl. in Schleusingen.

16. Regierung in Frankfurt a/O.

Kröhnke, Regierungs- und Baurath.
Klutmann, desgl.
von Lukomski, Baurath.
Scholz, Land-Bauinspector.

Petersen, Baurath, Kreis-Bauinspector in Landsberg a/W.
Müller (Louis), desgl. desgl. in Arnswalde N/M.
v. Rutkowski, desgl. desgl. in Königsberg N/M.
Müller (August), desgl. desgl. in Guben.
Beutler, desgl. desgl. in Cottbus.
Engisch, desgl. desgl. in Züllichau.
Mebus, desgl. desgl. in Drossen.
Lipschitz, desgl. desgl. in Luckau.

Schultz (Johannes), Baurath, Wasser-Bauinspector in Landsberg a/W.
Baumgarth, Kreis-Bauinspector in Sorau.
Hesse, desgl. in Frankfurt a/O.
Mund, desgl. in Friedeberg N/M.

17. Regierung in Gumbinnen.

Schlichting, Regierungs- und Baurath.
Kifs, desgl.
Hesse (Julius), Bauinspector.

Siehr, Baurath, Kreis-Bauinspector in Insterburg.
Kapitzke, desgl. desgl. in Tilsit.
Dannenberg, desgl. desgl. in Lyck.
Muttray, Wasser-Bauinspector in Tilsit.
Scholz, desgl. in Kuckerneese.
Strohn, Kreis-Bauinspector in Sensburg.
Reinboth, desgl. in Johannisburg.
Schneider (Karl), desgl. in Pillkallen.
Taute, desgl. in Ragnit.
Schulz (Otto), desgl. in Kaukehmen.
Molz, desgl. in Lötzen.
Wichert, desgl. in Goldap.
Achenbach, desgl. in Gumbinnen.
Elkisch, comm. desgl. in Angerburg.
Hohenberg, comm. desgl. in Stallupoenen.

18. Regierung in Hannover.

Buhse, Geheimer Baurath.
Frölich, Regierungs- und Baurath.
Bergmann, Baurath.

Meyer, Baurath, Wasser-Bauinspector in Hameln.
Dannenberg, desgl. desgl. in Hannover.
Tophof, Kreis-Bauinspector in Hameln.
Schröder, Baurath, desgl. in Hannover.
Nienburg, desgl. in Nienburg a/Weser.
Eggemann, Wasser-Bauinspector in Hoya.
Prejawa, Kreis-Bauinspector in Diepholz.
Niemann, desgl. in Hannover.

19. Regierung in Hildesheim.

Hellwig, Geheimer Baurath.
Messerschmidt, Regierungs- und Baurath.
Herzig, Land-Bauinspector.
Becker, desgl.

Knipping, Baurath, Kreis-Bauinspector in Hildesheim.
Schade, Baurath, Wasser-Bauinspector in Hildesheim.
Mende, Baurath, Kreis-Bauinspector in Osterode a/H.
Breymann, desgl. desgl. in Göttingen.
Hensel, desgl. desgl. in Hildesheim.
v. Behr, Kreis-Bauinspector in Goslar.
Rühlmann, desgl. in Zellerfeld.
Kleinert, desgl. in Einbeck.

20. Regierung in Köln.

Balzer, Regierungs- und Baurath.
Kosbab, Baurath.

Freyse, Baurath, Kreis-Bauinspector in Köln.
Lauth, Kreis-Bauinspector in Siegburg.
Münchhoff, Baurath, Kreis-Bauinspector in Bonn.

21. Regierung in Königsberg O/P.

Natus, Geheimer Baurath.
Launer, Regierungs- und Baurath.
Bessel-Lorck, desgl.
Weber, Land-Bauinspector.
Hellmuth, Wasser-Bauinspector.
Wolff, desgl.

Ihne, Baurath, Kreis-Bauinsp. in Königsberg.
Cartellieri, desgl. desgl. in Allenstein.
Siebert, desgl. desgl. in Königsberg (Stadtkreis I).
Funck, desgl. desgl. in Königsberg (Landkr. Eylau).
Linker, desgl. desgl. in Bartenstein.
Jacob, Baurath, Wasser-Bauinspector in Zölp bei Maldeuten O/Pr.
Rauch, Kreis-Bauinspector in Memel.
Knappe, desgl. in Königsberg (Stadtkreis II).
Schmidt (Hugo), Wasser-Bauinspector in Tapiau.
Tieffenbach, Kreis-Bauinspector in Ortelsburg.
Rhode, Hafen-Bauinspector in Memel.
Schultz (Gustav), Kreis-Bauinspector in Wehlau.
Nolte, Kreis-Bauinspector in Labiau.
Plachetka, desgl. in Königsberg O/P.
Beilstein, desgl. in Braunsberg.
Bongard, desgl. in Rössel.
Zorn, desgl. in Neidenburg.
Stever, desgl. in Osterode O/Pr.
Ehrhardt, desgl. in Mohrungen.
Reifse, comm. Hafen-Bauinspector in Pillau.
Bergmann, comm. Kreis-Bauinspector in Rastenburg.

22. Regierung in Köslin.

Bertuch, Regierungs- und Baurath.
Biedermann, desgl.
Adank, Land-Bauinspector.

Jaeckel, Baurath, Kreis-Bauinspector in Stolp.
Backe, Kreis-Bauinspector in Dramburg.
Kellner, Baurath, Kreis-Bauinspector in Neustettin.
Pfeiffer, Kreis-Bauinspector in Schlawe.
Lauenroth, Hafen-Bauinspector in Kolbergermünde.
Deumling, Kreis-Bauinspector in Köslin.
Misling, desgl. in Lauenburg in Pommern.
Harms, desgl. in Belgard.

23. Regierung in Liegnitz.

v. Zschock, Geheimer Regierungsrath.
Reiche, Baurath.

Weinert, Baurath, Kreis-Bauinspector in Grünberg.
Jahn, desgl. desgl. in Liegnitz.
Holtzhausen, desgl. desgl. in Sagan.
Balthasar, desgl. desgl. in Görlitz.
Jungfer, desgl. desgl. in Hirschberg.
Ziolecki, desgl. desgl. in Bunzlau.
Happe, Kreis-Bauinspector in Hoyerswerda.
Groeger, desgl. in Landeshut.

24. Regierung in Lüneburg.

Tolle, Regierungs- und Baurath.
Bastian, comm. desgl.

Höbel, Baurath, Kreis-Bauinspector in Uelzen.
Röbbelen, desgl. desgl. in Gifhorn.
Lindemann, Baurath, Wasser-Bauinspector in Hitzacker.
Hotzen, Baurath, Kreis-Bauinspector in Harburg.
Kayser, Baurath, Wasser-Bauinspector in Celle.
Jaspers, Wasser-Bauinspector in Lüneburg.
Narten, desgl. in Harburg.
Zölffel, Kreis-Bauinspector in Celle.

25. Ober-Präsidium (Elbstrom-Bauverwaltung) in Magdeburg.

v. Doemming, Regierungs- und Baurath, Strom-Baudirector.
Schramme, Baurath, Wasser-Bauinspector.
Bauer, desgl. desgl.
Stellvertreter des Strom-Baudirectors.
Schmidt (Heinrich), Wasser-Bauinspector.

Katz, Baurath, Wasser-Bauinsp. in Hitzacker (beurlaubt).
Grote, desgl. desgl. in Torgau.
Fischer, desgl. desgl. in Wittenberge.
Claussen, desgl. desgl. in Magdeburg.
Heekt, Wasser-Bauinspector in Tangermünde.
Thomany, desgl. in Lauenburg a/E.
Teichert, desgl. in Hitzacker.

26. Regierung in Magdeburg.

Bayer, Regierungs- und Baurath.
Thür, desgl.
Coqui, Landbauinspector.

Fritze, Baurath, Kreis-Bauinspector in Magdeburg.
Kluge, desgl. desgl. in Genthin.
Reitsch, desgl. desgl. in Magdeburg.
Naumann, desgl. desgl. in Quedlinburg (beurlaubt).
Fiebelkorn, desgl. desgl. in Schönebeck.
Meifsner, Kreis-Bauinspector in Salzwedel.
Varnhagen, Baurath, Kreis-Bauinspector in Halberstadt.
Pitsch, desgl. desgl. in Wanzleben.
Heller, desgl. desgl. in Neuhaldensleben.
Gnuschke, Baurath, Landbauinspector in Quedlinburg.
Saran, Kreis-Bauinspector in Wolmirstedt.
Frey, Wasser-Bauinspector in Genthin.
Hagemann, Kreis-Bauinspector in Halberstadt.
Heinze, desgl. in Stendal.

27. Regierung in Marienwerder.

Freund, Geheimer Baurath.
Runge, Regierungs- und Baurath.
Wolff, Baurath.

Otto, Baurath, Kreis-Bauinspector in Conitz.
Bauer, desgl. desgl. in Graudenz.
Büttner, desgl. desgl. in Marienwerder.
Dollenmaier, desgl. desgl. in Dt. Eylau.
Habermann, desgl. desgl. in Dt. Crone.

Wilcke, Baurath, Kreis-Bauinspector in Flatow.
Voerkel, desgl. desgl. in Thorn.
Koppen (Otto), Kreis-Bauinspector in Schwetz.
Collmann von Schatteburg, Kreis-Bauinspector in Schlochau.
Bucher, Kreis-Bauinspector in Strasburg W/Pr.
Ramdohr, desgl. in Culm (beurlaubt).
Schiele, desgl. in Neumark.
Rambeau, comm. desgl. in Culm.

28. Regierung in Merseburg.

Becker, Geheimer Baurath.
Höffgen, Regierungs- und Baurath.
Krebs, Baurath, Wasser-Bauinspector.
Horn, Land-Bauinspector.

Werner, Baurath, Kreis-Bauinspector in Naumburg a/S.
Kilburger, desgl. desgl. in Halle a/S.
Boës, Baurath, Wasser-Bauinspector in Naumburg a/S.
Lucas, Baurath, Kreis-Bauinspector in Delitzsch.
Brünecke, Baurath, Wasser-Bauinspector in Halle a/S.
Bluhm, Baurath, Kreis-Bauinspector in Wittenberg.
Schulz (Paul), desgl. desgl. in Weifsenfels a/S.
Trampe, Kreis-Bauinspector in Eisleben.
Matz, desgl. in Merseburg.
Lohse, desgl. in Halle a/S.
de Ball, desgl. in Torgau.
Jellinghaus, desgl. in Sangerhausen.

29. Regierung in Minden.

Eitner, Geheimer Baurath.
Mertins, Bauinspector.

Cramer, Baurath, Kreis-Bauinspector in Bielefeld.
Harhausen, desgl. desgl. in Herford.
Biermann, desgl. desgl. in Paderborn.
Holtgreve, desgl. desgl. in Höxter.
Fechner, Wasser-Bauinspector in Minden.

30. Regierung in Münster.

Germer, Regierungs- und Baurath.
Niermann, Baurath.

Quantz, Baurath, Kreis-Bauinspector in Münster.
Roeder, Baurath, Wasser-Bauinspector in Hamm.
Borggreve, Kreis-Bauinspector in Münster.
Schultz (Adalbert), desgl. in Recklinghausen.

30a. Königliche Canal-Commission in Münster i W.

für die Herstellung des Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen.

Hermann, Regierungs- und Baurath, Vorsitzender.
Mau, desgl. Stellvertreter d. Vorsitzenden.
Vatiché, Wasser-Bauinspector.
Caspari, desgl.
Weifsker, desgl.
Erbkam, Wasser-Bauinspector.
Wachsmuth, desgl.
Gröhe, desgl.
Prüsmann, desgl.
Clausen, desgl.

31. Regierung in Oppeln.

Loenartz, Geheimer Baurath.
Moebius, Regierungs- und Baurath.
Klopsch, desgl.
Stooff, Land-Bauinspector.
Sommermeier, Wasser-Bauinspector.

Roseck, Kreis-Bauinspector in Karlsruh O/S.
Becherer, Baurath, Kreis-Bauinspector in Rybnik.
Volkmann, desgl. desgl. in Ratibor.
Schalk, desgl. desgl. in Neifse (Baukreis Grottkau).
Blau, desgl. desgl. in Beuthen O/S.
Posern, desgl. desgl. in Plefs.
Eichelberg, Kreis-Bauinspector in Tarnowitz.
Ritzel, desgl. in Neustadt O/S.
Seligmann, desgl. in Cosel.
N. N., desgl. in Kreuzburg O/S.
Andreae, desgl. in Gr. Strehlitz.
Gaedcke, desgl. in Gleiwitz.
Gruhl, desgl. in Oppeln.
Killing, desgl. in Leobschütz.
Rehorst, comm. desgl. in Neifse.

32. Regierung in Osnabrück.

Junker, Regierungs- und Baurath.
Plathner, Bauinspector.

Meyer, Baurath, Wasser-Bauinspector in Lingen.
Reifsner, Baurath, Kreis-Bauinspector in Osnabrück.
Borchers, desgl. desgl. in Osnabrück.
Mehliss, Wasser-Bauinspector in Koppelschleuse bei Meppen.
Borgmann, Kreis-Bauinspector in Lingen.

33. Regierung in Posen.

Peltz, comm. Regierungs- und Baurath.
Dittrich, comm. desgl.
Annecke, Baurath.

Hirt, Baurath, Kreis-Bauinspector in Posen.
Stocks, desgl. desgl. in Posen.
Beuck, Wasser-Bauinspector in Birnbaum.
Engelmeier, Kreis-Bauinspector in Birnbaum.
Hauptner, Baurath, Kreis-Bauinspector in Schrimm.
Weber, Wasser-Bauinspector in Posen.
Zeuner, Kreis-Bauinspector in Lissa.
Reichenbach, desgl. in Obornik.
Dahms, desgl. in Ostrowo.
Wollenhaupt, desgl. in Lissa.
Freude, desgl. in Wreschen.
Egersdorff, desgl. in Krotoschin.
Schödrey, desgl. in Wollstein.
Voigt, desgl. in Meseritz.

34. Regierung in Potsdam.

v. Tiedemann, Geheimer Regierungsrath.
Roeder (Rud.), Regierungs- und Baurath.
Krüger, Regierungs- und Baurath.
Teubert, desgl.
Dr. v. Ritgen, Baurath, Land-Bauinspector.
Gersdorff, Wasser-Bauinspector.
Graef, Land-Bauinspector.

Düsterhaupt, Baurath, Kreis-Bauinspector in Freienwalde a/O.
Schuke, Baurath, Wasser-Bauinspector in Rathenow.
Habermann, desgl. desgl. in Potsdam.
Köhler, Baurath, Kreis-Bauinspector in Brandenburg a/H.
Leiter, Baurath, Wasser-Bauinspector in Neu-Ruppin.
Schönrock, Baurath, Kreis-Bauinspector in Berlin.
Domeier, desgl. desgl. in Beeskow.
Bohl, desgl. desgl. in Berlin.
v. Niederstetter, desgl. desgl. in Perleberg.
Dittmar, desgl. desgl. in Jüterbog.
Leithold, desgl. desgl. in Berlin.
Tolkmitt, Baurath, Wasser-Bauinspector in Eberswalde.
Prentzel, Baurath, Kreis-Bauinspector in Templin.
Wichgraf, desgl. desgl. in Neu-Ruppin.
Oehmcke, desgl. desgl. in Potsdam.
v. Wickede, Wasser-Bauinsp. in Zehdenick.
Bolten, desgl. in Cöpenick.
Michelmann, desgl. in Fürstenwalde a. d. Spree.
Scherler, Kreis-Bauinspector in Angermünde.
Poltrock, desgl. in Nauen.
Schultze, desgl. in Prenzlau.
Voelcker, desgl. in Wittstock.

35. Regierung in Schleswig.

Suadicani, Regierungs- und Baurath.
Beisner, desgl.
Mühlke, desgl.
Thomas, Baurath, Wasser-Bauinspector.
Angelroth, Land-Bauinspector.
Ehrhardt, desgl.

Edens, Baurath, Wasser-Bauinspector in Rendsburg.
Weinreich, desgl. desgl. in Husum.
Friese, Baurath, Kreis-Bauinspector in Kiel.
Treede, desgl. desgl. in Husum.
Greve, desgl. desgl. in Altona.
Heydorn, desgl. desgl. in Ploen.
Jensen, desgl. desgl. in Flensburg.
Reimers, Baurath, Wasser-Bauinspector in Tönning.
Boden, desgl. desgl. in Glückstadt.
Natorp, Kreis-Bauinspector in Oldesloe.
Vollmar, desgl. in Meldorf.
Kirstein, desgl. in Schleswig.
Jablonowski, desgl. in Hadersleben.

36. Regierung in Sigmaringen.

Froebel, Regierungs- und Baurath.

37. Regierung in Stade.

Pampel, Geheimer Baurath.
Dittmar, Regierungs- und Baurath.
Dempwolff, Baurath, Wasser-Bauinspector.

Schaaf, Baurath, Wasser-Bauinspector in Stade.
Höbel, desgl. desgl. in Geestemünde.
Beckmann, desgl. desgl. in Verden.
König, Baurath, Kreis-Bauinspector in Stade.
Stolze, Wasser-Bauinsp. in Neuhaus a/Oste.
Hartmann, desgl. in Buxtehude.
Moormann, Kreis-Bauinspector in Geestemünde.
Millitzer, Wasser-Bauinspector in Lesum.
Saring, Kreis-Bauinspector in Verden.
Cummerow, desgl. in Buxtehude.

38. Regierung in Stettin.

Delius Regierungs- und Baurath.
Germelmann, desgl.
Kosidowski, Bauinspector.

Krone, Kreis-Bauinspector in Anklam.
Mannsdorf, Baurath, Kreis-Bauinspector in Stettin.
Blankenburg, desgl. desgl. in Swinemünde.
Beckershaus, desgl. desgl. in Greifenberg i/P.
Tesmer, desgl. desgl. in Demmin.
Johl, desgl. desgl. in Stargard i/P.
Baske, Kreis-Bauinspector in Pyritz.
Düsing, Wasser-Bauinspector in Stettin.
Eich, Hafen-Bauinspector in Swinemünde.
Prieſs, Kreis-Bauinspector in Naugard.
Gareis, desgl. in Cammin.

39. Regierung in Stralsund.

Wellmann, Geheimer Baurath.
Fragstein v. Niemsdorff, Wasser-Bauinspector.

Siber, Baurath, Wasser-Bauinspector in Stralsund.
Frölich, Baurath, Kreis-Bauinspector in Greifswald.
Stoll, desgl. desgl. in Stralsund.
Behrndt, Kreis-Bauinspector in Stralsund.

40. Regierung in Trier.

Weyer, Regierungs- und Baurath.
Schönbrod, desgl.
Heimsoeth, Bauinspector.

Brauweiler, Baurath, Kreis-Bauinspector in Trier.
Krebs, desgl. desgl. in Trier.
Treplin, Baurath, Wasser-Bauinsp. in Trier.
Koch, Baurath, Kreis-Bauinspector in Saarbrücken.
Werneburg, Wasser-Bauinspector in Saarbrücken.

41. Regierung in Wiesbaden.

Haupt, Regierungs- und Baurath.
Reinike, desgl.
Lütcke, Baurath.

Wagner, Baurath, Kreis-Bauinspector in Frankfurt a/M.
Helbig, desgl. desgl. in Wiesbaden.
Barth, desgl. desgl. in Rüdesheim.
Spinn, desgl. desgl. in Weilburg.
Hehl, desgl. desgl. in Dieza. d. Lahn.
Caspary, desgl. desgl. in Langen-Schwalbach.
Heeren, Baurath, Wasser-Bauinspector in Weilburg.
Dapper, Kreis-Bauinspector in Montabaur.
Hensch, Wasser-Bauinspector in Frankfurt a/M.
Dimel, Kreis-Bauinspector in Wiesbaden.
Hesse (Karl), desgl. in Biedenkopf.
Bleich, desgl. in Homburg v. d. Höhe.
Dangers, desgl. in Dillenburg.

II. Im Ressort anderer Ministerien und Behörden.

1. Beim Hofstaate Sr. Majestät des Kaisers und Königs, beim Hofmarschallamte, beim Ministerium des Königlichen Hauses.

Tetens, Ober-Hof-Baurath in Berlin.
Ihne, Hof-Baurath in Berlin.
Bohne, desgl. in Potsdam.

Krüger, Geheimer Baurath bei der Hofkammer der Königlichen Familiengüter, in Berlin.

Knyrim, Geheimer Hof-Baurath in Wilhelmshöhe bei Cassel.
Haeberlin, Hof-Baurath in Potsdam.
Geyer, Hof-Bauinspector in Berlin.
Kavel, desgl. in Berlin.
Weinbach, Baurath, Kronfideicommiſs-Bauinspector in Breslau.
Temor, desgl. in Berlin.

---

2. Beim Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten und im Ressort desselben.

Persius, Geheimer Ober-Regierungsrath, Conservator der Kunstdenkmäler, in Berlin.
Hinckeldeyn, Geheimer Baurath und vortragender Rath in Berlin.
Dr. Meydenbauer, Geheimer Baurath in Berlin.
Ditmar, Baurath, Land-Bauinsp. in Berlin.
Körber, Land-Bauinspector in Berlin.

Voigtel, Geheimer Regierungsrath, Dombaumeister in Köln.
Promnitz, Bauinspector bei der Kloster-Verwaltung in Hannover.
Merzenich, Baurath, Architekt für die Kgl. Museen in Berlin.
Brinkmann, Land-Bauinspector und akademischer Baumeister in Greifswald.

---

3. Beim Ministerium für Handel und Gewerbe und im Ressort desselben.

Gebauer, Geh. Bergrath, Ober-Berg- und Baurath in Berlin.

Neufang, Baurath, Bau- und Maschineninspector im Ober-Bergamts-District Bonn, in Saarbrücken.
Dumreicher, Baurath, Bau- u. Maschineninspector im Ober-Bergamts-District Bonn, in Saarbrücken.
Buchmann, Baurath, Bauinspector im Ober-Bergamts-District Halle a/S., in Schönebeck bei Magdeburg.
Giseke, Baurath, Bauinspector im Ober-Bergamts-Distr. Dortmund, in Osnabrück.
Haselow, Baurath, Bauinspector im Ober-Bergamts-Distr. Breslau, in Gleiwitz.
Schmidt (Robert), Bauinspector im Ober-Bergamts-District Halle a. S., in Staſsfurt.
Loose, Bauinspector im Ober-Bergamts-District Clausthal, in Clausthal.

---

4. Beim Ministerium für Landwirthschaft, Domänen und Forsten und im Ressort desselben.

Kunisch, Geheimer Ober-Regierungsrath.
Reimann, Geheimer Baurath.
v. Münstermann, Regierungs- u. Baurath.

Schmidt, Regierungs- u. Baurath in Cassel.
Wille, desgl. in Magdeburg.
Nestor, desgl. in Trier.
v. Lancizolle, desgl. in Stettin.
Huppertz (Karl), Professor für landwirthschaftliche Baukunde und Meliorationswesen an der landwirthschaftlichen Akademie in Poppelsdorf bei Bonn.
Fahl, Meliorations-Bauinspector in Danzig.
Danckwerts, desgl. in Königsberg i/Pr.
Grantz, desgl. in Berlin.
Münchow, desgl. in Schleswig.
Graf, desgl. in Düsseldorf.
Krüger I, desgl. in Breslau.
Recken, desgl. in Hannover.
Nuyken, desgl. in Münster i/W.
Nolda, desgl. in Münster i/W.
Münch, desgl. in Coblenz.
Hennings, desgl. in Oppeln.
Wegner, desgl. in Berlin.
Fischer, desgl. in Bromberg.
Krüger II, desgl. in Hannover.
Busch, desgl. in Königsberg O/Pr.
Künzel, desgl. in Bonn.

---

5. Den diplomatischen Vertretern im Auslande sind zugetheilt.

Köhne, Baurath, Eisenb.-Bau- und Betriebsinspector in St. Petersburg.
von Pelser-Berensberg, Bauinspector in Wien.
Körte, Wasser-Bauinspector in Brüssel.
Bohnstedt, Land-Bauinspector in Paris.
Hoech, Wasser-Bauinspector in Washington.

---

6. Bei den Provincial-Bauverwaltungen.

Provinz Ostpreufsen.

Varrentrapp, Landes-Baurath in Königsberg.
Hülsmann, Landes-Bauinspector, Hülfsarbeiter bei der Central-Verwaltung in Königsberg.

Le Blanc, Baurath, Landes-Bauinspector in Allenstein.
Dullien, Landes-Bauinspector in Insterburg.
Wienholdt, desgl. in Königsberg.
Bruncke, desgl. in Tilsit.

Provinz Westpreufsen.

Tiburtius, Landes-Baurath in Danzig.

Breda, Baurath, Landes-Bauinspector in Danzig.
Heise, Landes-Bauinspector, bei dem Kunstgewerbe-Museum und für die Inventarisirung der Baudenkmäler sowie als Provincial-Conservator in Danzig.
Harnisch, Landes-Bauinspector, bei dem Neubau der Provincial-Irrenanstalt in Conradstein bei Pr. Stargard.

Provinz Brandenburg.

Bluth, Landes-Baurath, Geheimer Baurath und Provincial-Conservator in Berlin.

Schubert, Baurath, Landes-Bauinspector in Prenzlau.
Langen, desgl. desgl. in Berlin.
Wegener, Landes-Bauinspector in Berlin.
Peveling, desgl. in Eberswalde.
Techow, desgl. in Potsdam.
Meydam, desgl. in Frankfurt a/O.
Friedenreich, desgl. in Kyritz.
Goecke, desgl. in Berlin.
Neujahr, desgl. in Landsberg a/W.

Provinz Pommern.

Drews, Landes-Baurath in Stettin.

Provinz Posen.

Wolff, Landes-Baurath in Posen.
Henke, Landes-Bauinspector, bei der Landes-Verwaltung in Posen.

John, Baurath, Landes-Bauinspector in Lissa i/P.
Cranz, Landes-Bauinspector in Gnesen.
Hoffmann, desgl. in Ostrowo.
Chudzinski, desgl. in Kolmar i/P.
Mascherek, desgl. in Posen.
Ziemski, desgl. in Bromberg.
Schönborn, desgl. in Posen.
Vogt, Landes-Bauinspector in Rogasen.
v. d. Osten-Sacken, desgl. in Kosten.
Braun, desgl. in Gnesen.
Pollatz, desgl. in Nakel.
Schiller, desgl. in Jarotschin.
Bartsch, desgl. in Meseritz.

Provinz Schlesien.

Keil, Geheimer Baurath und Landes-Baurath in Breslau.
Lau, Ober-Landes-Bauinspector und Vorsteher des technischen Bureaus in Breslau.

Vetter, kgl. Baurath, Landes-Bauinspector in Hirschberg.
Sutter, desgl. in Schweidnitz.
Tanneberger, desgl. in Breslau.
Rasch, desgl. in Oppeln.
Strafsberger, desgl. in Gleiwitz.
Ansorge, desgl. in Breslau.
Blümner, desgl. in Breslau.

Provinz Sachsen.

Driesemann, Landes-Baurath in Merseburg.
Salomon, Landes-Bauinspector in Merseburg.
Schellhaas, desgl. in Merseburg.

Kappelhoff, Landes-Bauinspector in Torgau.
Bindewald, Baurath, Landes-Bauinspector in Stendal.
Rose, desgl. desgl. in Weifsenfels.
Müller, desgl. desgl. in Erfurt.
Krebel, desgl. desgl. in Eisleben.
Tietmeyer, desgl. desgl. in Magdeburg.
Eichhorn, Landes-Bauinspector in Mühlhausen i/Th.
Rautenberg, desgl. in Gardelegen.
Goefslinghoff, desgl. in Halle a/S.
Binkowski, desgl. in Halberstadt.

Provinz Schleswig-Holstein.

Eckermann, Landes-Baurath in Kiel.

Beekmann, commiss. Landes-Bauinspector in Pinneberg.
v. Dorrien, Landes-Bauinspector in Plön.
Matthiefsen, commiss. Landes-Bauinspector in Itzehoe.
Plamböck, desgl. desgl. in Heide.
Thordsen, Landes-Bauinspector in Flensburg.
Fischer, desgl. in Hadersleben.
Wernich, desgl. in Kiel.

Provinz Hannover.

Franck, Landes-Baurath in Hannover.
Nessenius, desgl. in Hannover.

Hagenberg, Baurath, Landes-Bauinspector in Hildesheim.
Pellens, desgl. desgl. in Celle.
Gravenhorst, desgl. desgl. in Stade.
Rhode, desgl. desgl. in Lingen.
v. Bodecker, desgl. desgl. in Osnabrück.
Düring, desgl. desgl. in Verden.
Brüning, desgl. desgl. in Göttingen.
Hunäus, desgl. desgl. in Uelzen.
Boysen, Landes-Bauinspector in Clausthal.
Uthhoff, desgl. in Aurich.
Bokelberg, desgl. in Hannover.
Sprengell, Landes-Bauinspector beim Landesdirectorium in Hannover.
Funk, Landes-Bauinspector in Lüneburg.
Swart, desgl. in Nienburg.
Mühlenfeld, Landes-Baumeister in Geestemünde.
Gloystein, desgl. in Hannover.

Provinz Westfalen.

Lengeling, Baurath, Landes-Baurath in Münster.

Helweg, Baurath, Landes-Bauinspector in Münster.
Waldeck, Landes-Bauinspector in Bielefeld.
Kranold, desgl. in Siegen.
Schmidts, desgl. in Hagen.
Pieper, desgl. in Meschede.
Vaal, desgl. in Soest.
Schleutker, desgl. in Paderborn.
Tiedtke, desgl. in Dortmund.
Ludorff, Provincial-Bauinspector (für die Inventarisation der Kunst- und Geschichts-Denkmäler der Provinz Westfalen) in Münster.
Zimmermann, Provincial-Bauinspector in Münster.
Ippach, desgl. (für die Bauleitung des Kaiser Wilhelm-Provincial-Denkmals an der Porta Westfalica).
Heidtmann, Prov.-Baumeister in Münster.
Honthumb, Baurath, Landes-Bauinspector (bei der Westfäl. Provincial-Feuer-Societät) in Münster.

Provinz Hessen-Nassau.

a) Bezirks-Verband des Reg.-Bez. Cassel.

Stiehl, Landes-Baurath, Vorstand der Abtheilung IV in Cassel.
Hasselbach, Landes-Bauinspector, techn. Hülfsarbeiter in Cassel.
Röse, Landes-Bauinspector, techn. Hülfsarbeiter in Cassel.

Brüning, Landes-Bauinspector in Marburg.
Müller, desgl. in Rinteln.
Hinkelbein, desgl. in Hanau.
Udet, desgl. in Cassel.
Wolff, desgl. in Fulda.
Bösser, desgl. in Kirchhain.
Herrmann, desgl. in Frankenberg.
Georg, desgl. in Wabern.
Lindenberg, desgl. in Eschwege.
Xylander, desgl. in Hersfeld.
Greymann, desgl. in Rotenburg.
Wohlfarth, desgl. in Gelnhausen.
Lambrecht, desgl. in Hofgeismar.

b) Bezirks-Verband des Reg.-Bez. Wiesbaden.

Voiges, Geheimer Baurath, Landes-Baurath in Wiesbaden.
Henning, Landes-Bauinspector, Hülfsarbeiter des Landes-Bauraths in Wiesbaden.

Wagner, Baurath, Landes-Bauinspector in Idstein.
Fischer, desgl. desgl. in Wiesbaden.

Leon, Landes-Bauinspector in Montabaur.
Winkelmann, desgl. in Diez.
Wernecke, desgl. in Frankfurt a/M.
Eschenbrenner, desgl. in Oberlahnstein.
Scherer, desgl. in Hachenburg.
Rohde, desgl. in Dillenburg.
Wagner, Landes-Bauinspector, Brandversicherungsinspector in Wiesbaden.

Rheinprovinz.

Dreling, Geheimer Baurath, Landes-Baurath in Düsseldorf.
Schaum, Baurath, Landes-Ober-Bauinspector in Düsseldorf.
Locher, Landes-Ober-Bauinspector in Düsseldorf.

Dau, Baurath, Landes-Bauinspector in Trier.
Ittenbach, desgl. desgl. in Bonn.
Beckering, desgl. desgl. in Düsseldorf.
Rubarth, desgl. desgl. in Aachen.
Marcks, desgl. desgl. in Crefeld.
Hasse, desgl. desgl. in Siegburg.
Borggreve, desgl. desgl. in Kreuznach.
Becker, desgl. desgl. in Saarbrücken.
Schmitz, desgl. desgl. in Köln.
Weyland, Landes-Bauinspector in Neuwied.
Esser, desgl. in Coblenz.
Musset, desgl. in Elberfeld.
Berrens, desgl. in Cleve.
Hagemann, desgl. in Euskirchen.
Hübers, desgl. in Gummersbach.
Kerkhoff, desgl. in Düren.

Inhoffen, Landes-Bauinspector in Merzig.
Schweitzer, desgl. in Wesel.
Thomann, Landes-Baumeister (auftrw.) in Prüm.
Amerlan, kgl. Reg.-Baumeister (auftrw.) in Berncastel.
Quentell, desgl. (auftrw.) in M.-Gladbach.

Gremler, kgl. Reg.-Baumeister in Düsseldorf.
Oehme, desgl. in Düsseldorf.

Hohenzollernsche Lande.

Leibbrand, Landes-Baurath in Sigmaringen.

III. Bei besonderen Bauausführungen usw.

Fülscher, Geheimer Baurath, Mitglied der Kaiserl. Canal-Commission in Kiel.
Mohr, Regierungs- und Baurath, leitet die Canalisirungsarbeiten der oberen Oder zwischen Cosel und der Neifsemündung, in Oppeln.
Schulze (Fr.), Regierungs- und Baurath, mit der Leitung des Neubaues eines Geschäftsgebäudes für beide Häuser des Landtages betraut, in Berlin.
Haeger, Baurath, beim Bau des Reichstagsgebäudes in Berlin.
Keller (E.), Wasser-Bauinspector bei der Canalisirung der Fulda, in Cassel.
Bohde, Wasserbauinspector, bei der Canalisirung der Fulda, in Hann. Münden.
Seidel, Wasser-Bauinspector, bei den Weichselstrombauten in Danzig.
Eichentopf, Wasser-Bauinspector, bei den Weichselstrombauten in Marienburg W/Pr.
Dobisch, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen, in Rheine.
Wolffram, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund nach d. Emshäfen, in Münster.
Pohl, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen, in Rheine.
Stosch, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen, in Emden (s. auch D. 3).
Lieckfeldt, Wasser-Bauinspector, beim Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen, in Lingen.
Franke, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen, in Meppen.
Mathies, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund n. d. Emshäfen, in Dortmund.
Hasenkamp, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen, in Riesenbeck bei Rheine.
Thiele, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen, in Meppen.
Piper, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau eines Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen, in Lingen.
Kuntze, Baurath, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau des Nord-Ostsee-Canals, in Kiel.
Goerz, Baurath, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau des Nord-Ostsee-Canals, in Rendsburg.
Schulze (L.), Wasser-Bauinspector, bei dem Bau des Nord-Ostsee-Canals, in Brunsbüttel.
Réer, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau des Nord-Ostsee-Canals, in Kiel.
Brandt, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau des Nord-Ostsee-Canals, in Burg i/Dithm.
Sympher, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau des Nord-Ostsee-Canals, in Holtenau bei Kiel.
Scholer, Wasser-Bauinspector, bei dem Bau des Nord-Ostsee-Canals, in Königsförde.
Greve (Julius), Wasser-Bauinspector, bei dem Bau des Nord-Ostsee-Canals in Kiel.
Papke, Wasser-Bauinspector, beim Bau des Nord-Ostsee-Canals, in Rendsburg.
Bergmann, Baurath, Land-Bauinspector, leitet den Neubau des Empfangsgebäudes auf Bahnhof Osnabrück.
Hahn, Wasser-Bauinspector, bei den Rheinstrombauten, in Rees.
Isphording, Wasser-Bauinspector, bei den Rheinstrombauten, in Bonn.
Luyken, Wasser-Bauinspector, bei den Rheinstrombauten in Mülheim a/Rh.
Lindner, Wasser-Bauinspector, leitet die Vorarbeiten für die Canallinie Hamm-Datteln, in Lünen.
Rasch, Wasser-Bauinspector, beim Bau des Schiffahrts-Canals von Dortmund nach den Emshäfen, in Olfen.
Dr. Steinbrecht, Baurath, Land-Bauinspector, leitet den Wiederherstellungsbau des Hochschlosses in Marienburg W/Pr.
Jasmund, Wasser-Bauinspector, bei den Elbstrombauten in Magdeburg.
Blumberg, Wasser-Bauinspector, bei den Elbstrombauten in Torgau.
Krey, Wasser-Bauinspector, bei der Ansiedlungs-Commission für die Provinzen Westpreufsen und Posen, in Posen.
Dorp, Wasser-Bauinspector, bei den Bauten zur Canalisirung der oberen Oder, in Oppeln.
Konrad, Wasser-Bauinspector, bei den Bauten zur Canalisirung der oberen Oder, in Oppeln.
Roloff, Wasser-Bauinspector, bei den Bauten zur Canalisirung der oberen Oder, in Oppeln.
Koch (Paul), Wasser-Bauinspector, bei den Bauten zur Canalisirung der oberen Oder, in Oppeln.
Scheck, Wasser-Bauinspector, bei den Arbeiten zur Herstellung einer erweiterten Wasserstrafse durch die Stadt Breslau, in Breslau.
Koss, Wasser-Bauinspector, leitet den Bau eines Sicherheitshafens, in Safsnitz auf Rügen.
Gräfinghoff, Wasser-Bauinspector, bei den Oderstrombauten, in Cüstrin.
Hippel, Wasser-Bauinspector, leitet den Schleusenbau bei Ohlau.
Müller (Paul), Wasser-Bauinspector, leitet den Schleusenbau, in Brieg a/O.
Brickenstein, Wasser-Bauinspector, leitet die Warthebauten, in Schrimm.
Astfalck, Land-Bauinspector, leitet den Bau eines Dienstgebäudes für die physicalisch-technische Reichsanstalt, in Berlin.
Hasak, Land-Bauinspector, beim Bau des Reichsbankgebäudes in Cöln a/Rhein.
Hoffmann (L.), Land-Bauinspector, beim Neubau des Reichsgerichts-Gebäudes, in Leipzig.

Kleinau, Land-Bauinspector, bei den Dombauten, in Berlin.
Lutsch, Land-Bauinspector, mit Inventarisirung der Kunstdenkmäler der Provinz Schlesien betraut, in Breslau.
Arntz, Land-Bauinspector, mit Inventarisirung der Kunstdenkmäler der Rheinprovinz betraut, in Cöln.
Seeliger, Wasser-Bauinspector, beim Bau des Nord-Ostsee-Canals in Kiel.
Willert, Bauinspector, leitet den Bau der Strafanstalt in Siegburg.
Butz, Land-Bauinspector, leitet den Neubau des Centralgefängnisses in Breslau.
Rösener, Land-Bauinspector, leitet den Um- und Erweiterungsbau des Regierungs-Dienstgebäudes in Hildesheim.
Skerl, Wasser-Bauinspector, bei den Saale-Regulirungsbauten, in Calbe a/S.
Bronikowski, Wasser-Bauinspector, Beobachtung und Untersuchung der Hochwasserverhältnisse des Memelstromes, in Gumbinnen.
Asmus, Wasser-Bauinspector, bei den Bauten der Wasser-Bauinspection in Hoya.
Labsien, Wasser-Bauinspector, b. d. Netze-Regulirungsarbeiten, in Nakel.

IV. Im Ressort der Reichs-Verwaltung.

A. Im Ressort des Reichs-Amts des Innern.

Busse (August), Geheimer Ober-Regierungsrath in Berlin.
Schunke, Geheimer Regierungsrath, beim Schiffsvermessungsamt in Berlin.

Wallot, Geheimer Baurath, b. d. Reichstagsbau-Verwaltung.
Haeger, Baurath, b. d. Reichstagsbau-Verwaltung (s. a. III).
Astfalk, Land-Bauinspector beim Neubau der physical.-technischen Reichs-Anstalt (s. a. III).

B. Im Ressort des Reichs-Justizamtes.

Hoffmann, Land-Bauinspector in Leipzig (s. a. III), bei der Reichsgerichtsbau-Verwaltung.
Scharenberg, Bauinspector in Leipzig, desgl.

C. Bei dem Reichs-Eisenbahn-Amt.

Streckert, Geheimer Ober-Regierungsrath in Berlin.
Gimbel, Geheimer Ober-Regierungsrath in Berlin.
v. Misani, Geheimer Regierungsrath in Berlin.

D. Bei dem Reichsamte für die Verwaltung der Reichs-Eisenbahnen.

Kriesche, Geheimer Regierungsrath in Berlin.
Sarre, Regierungsrath in Berlin.

Bei den Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen und der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn.

a) bei der Betriebs-Verwaltung der Reichs-Eisenbahnen.

Cronau, Ober-Regierungsrath, Abtheilungs-Dirigent.
Funke, desgl. desgl.
v. Schübler, Geheimer Regierungsrath, Mitglied d. General-Direction.
Hering, desgl. desgl.
Schieffer, Regierungsrath, Mitglied der General-Direction.
Volkmar, desgl. desgl.
Franken, desgl. desgl.
(Sämtlich in Strafsburg.)
Kecker, Eisenb.-Betriebs-Director in Metz.
Büttner, desgl. Vorsteher d. betriebstechn. Bureaus in Strafsburg.
Ostermeyer, Eisenbahn-Betriebs-Director in Strafsburg.
Coermann, desgl. in Mülhausen.
Schröder, desgl. in Strafsburg.
Koeltze, desgl. in Saargemünd.
Schneidt, desgl. Vorsteher d. Materialienbureaus in Strafsburg.
Hüster, Eisenbahn-Betriebs-Director, Vorst. d. maschinentechn. Bureaus in Strafsburg.
Ottmann, Eisenbahn-Betriebs-Director in Colmar.
Dietrich, Eisenb.-Betriebs-Director, Vorsteher d. bautechn. Bureaus in Strafsburg.
Klaehr, Baurath, Eisenb.-Maschineninspector in Strafsburg.
Reh, Baurath, Eisenb.-Maschineninspector in Sablon.
Schultz, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector in Schlettstadt.
Wachenfeld, Baurath, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector in Mülhausen.
Bennegger, desgl. desgl. in Saarburg.
Möllmann, Baurath, Eisenbahn-Maschineninspector in Bischheim.
Weltin, Baurath, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector in Strafsburg.
Lachner, desgl. desgl. in Saargemünd.
Strauch, desgl. desgl. in Mülhausen.
Wolff, Baurath, Eisenb.-Maschineninspector in Montigny.
Plass, desgl. desgl. in Mülhausen.
Rhode, Baurath, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector in Metz.
Bossert, desgl. desgl. in Colmar.
Dr. Laubenheimer, desgl. desgl. in Metz.
Schad, Baurath, Eisenb.-Maschineninspector in Mülhausen.
Jakoby, desgl. desgl. in Saargemünd.
Beyerlein, desgl. desgl. in Strafsburg.
Blunk, Eisenb.-Maschineninspector in Bischheim.
Bozenhardt, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspector in Strafsburg.
Kaeser, desgl. in Hagenau.
Keller, desgl. in Saargemünd.
Roth, desgl. in Diedenhofen.
Mayr, desgl. in Hagenau.
Kuntzen, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Strafsburg.
Giörtz, Eisenbahn-Maschineninspector in Sablon.
Rohr, desgl. in Strafsburg.
Kuntz, desgl. in Montigny.
v. Bose, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector in Saargemünd.
Fleck, desgl. in Bischweiler.
Lohse, desgl. in Selz.
Hennig, Eisenbahn-Maschineninspector in Strafsburg.
Richter, desgl. desgl.
Lübken, desgl. desgl.
Wagner, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector in Strafsburg.
Kriesche, desgl. in Pfaffenhofen.
Stoeckicht, desgl. in Strafsburg.

b) bei der der Kaiserl. General-Direction der Eisenbahnen in Elsafs-Lothringen unterstellten Wilhelm-Luxemburg-Bahn.

de Bary, Eisenbahn-Betriebsdirector.
Salentiny, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspector.
Graff, desgl.
Schnitzlein, Eisenb.-Maschineninspector.
Hartmann, desgl.
Mersch, Ingenieur.
(Sämtlich in Luxemburg.)

E. Bei der Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung.

Hake, Geheimer Postrath in Berlin.
Neumann, Post-Baurath in Erfurt.
Arnold, desgl. in Karlsruhe (Baden).
Cuno, desgl. in Frankfurt (Main).
Nöring, desgl. in Königsberg (Pr.).
Zopff, desgl. in Dresden.
Tuckermann, desgl. in Berlin.
Hindorf, desgl. in Stettin.
Schmedding, desgl. in Leipzig.
Perdisch, desgl. in Coblenz.

Kux, Post-Baurath in Breslau.
Stüler, desgl. in Posen.
Techow, desgl. in Berlin.
Hintze, desgl. in Köln (Rhein).
Schaeffer, desgl. in Hannover.
Bettcher, desgl. in Strafsburg (Els.).
Schuppan, desgl. in Hamburg.
Wendt, desgl. in Potsdam.
Winckler, desgl. in Magdeburg.
Prinzhausen, Post-Bauinsp. in Frankf. a/M.

Saegert, Post-Bauinspector in Schwerin i. M.
Klauwell, desgl. in Halle (Saale).
Tonndorf, desgl. in Arnsberg.
Struve, desgl. in Berlin.
Waltz, desgl. in Berlin.
Kasch, desgl. in Düsseldorf.
Zimmermann, desgl. in Elberfeld.
Wohlbrück, desgl. in Marienburg (Wstpr.).
Bing, desgl. in Berlin.

Busse, (Karl), Geheimer Ober-Regierungsrath, Director der Reichsdruckerei in Berlin.

F. Bei dem preufsischen Kriegsministerium in Berlin und im Ressort desselben.

a) Ministerial-Bauabtheilung.

Voigtel, Geheimer Ober-Baurath, Abtheilungs-Chef.
Bernhardt, Geheimer Ober-Baurath.
Schönhals, desgl.
Appelius, Geheimer Baurath.
Wodrig, charakt. Geheimer Baurath.
Verworn, Intendantur- und Baurath.
Kneisler, Garnis.-Bauinsp., techn. Hülfsarb.
Maurmann, desgl. desgl. bis 1.4.95.
Kund, desgl. techn. Hülfsarb.
Lieber, desgl. desgl.
Wellroff, desgl. desgl.

b) Intendantur- und Bauräthe und Garnison-Baubeamte.

1. Bei dem Garde-Corps.

Meyer, Intendantur- und Baurath in Berlin.
Rühle von Lilienstern desgl. in Berlin.
Rofsteuscher, Garnis.-Bauinspector in Berlin.
Allihn, desgl. in Potsdam.
Böhmer, desgl. in Berlin.
Zeidler, desgl. in Berlin.
Wieczorek, desgl. in Berlin.
Vetter, desgl. in Berlin.
Klingelhöffer, desgl. in Potsdam.
Weisenberg, desgl. in Berlin.

2. Bei dem I. Armee-Corps.

Schuster, charakt. Geheimer Baurath, Intendantur- und Baurath in Königsberg i/Pr., vom 1. 4. 95 ab.
Jungeblodt, Intendantur- und Baurath in Königsberg i/Pr., bis 1. 4. 95.
Bähcker, Intendantur- u. Baurath in Königsberg i/Pr.
v. Zychlinski, Baurath, Garnison-Bauinspector in Gumbinnen.
Lehnow, Garnison-Bauinspector in Insterburg.
Knothe, desgl. in Königsberg i/Pr.
Sonnenburg, desgl. mit Wahrn. der Geschäfte des Garnison-Baubeamten beauftragt in Königsberg i. Pr.
Hahn, desgl. mit Wahrn. der Geschäfte der Garnison-Baubeamten beauftragt in Allenstein.
Szymański, desgl. techn. Hülfsarbeiter bei der Intendantur des I. A. C. in Königsberg i/Pr.
Jankowfski, desgl. mit Wahrn. der Geschäfte des Garnison-Baubeamten beauftragt in Lyck.

Krieg, Garnison-Bauinspector, techn. Hülfsarbeiter bei der Intendantur des I. A. C. in Königsberg i/Pr.

3. Bei dem II. Armee-Corps.

v. Rosainsky, Intendantur- und Baurath in Stettin.
Schneider, desgl. in Stettin.
Bobrik, Baurath, Garnison-Bauinspector in Kolberg.
Herzog, desgl. desgl. in Stralsund.
Köhne, desgl. desgl. in Stettin.
Wellmann, Garnison-Bauinspector in Stettin.
Feuerstein, desgl. in Bromberg.
Zappe, desgl. in Inowrazlaw.
Soenderop, desgl. mit Wahrn. der Geschäfte des Garnison-Baubeamten beauftragt in Stralsund.
Sorge, desgl. mit Wahrn. der Geschäfte des Garnison-Baubeamten beauftragt in Gnesen.
Vetterling, Garnison-Bauinspector, Trautmann, desgl. } techn. Hülfsarb. bei d. Intend. des II. A. C. in Stettin.

4. Bei dem III. Armee-Corps.

Boethke, charakt. Geheimer Baurath, Intendantur- und Baurath in Berlin.
Döbber, Intendantur- und Baurath in Berlin.
Bolte, Garnison-Bauinspector in Cüstrin.
Pasdach, desgl. in Spandau.
Klatten, desgl. in Berlin.
Afinger, desgl. in Spandau.
Stahr, desgl. in Jüterbog.
Knirck, desgl. mit Wahrn. der Geschäfte des Garnison-Baubeamten beauftragt in Spandau.
Scholze, desgl. techn. Hülfsarb. bei der Intendantnr III. A. C. in Berlin, bleibt bis zum 1. 4. 95 in Saarbrücken.

5. Bei dem IV. Armee-Corps.

Zaar, Intendantur- u. Baurath in Magdeburg.
Ullrich, Baurath, Garnison-Bauinspector in Erfurt.
Schneider, desgl. desgl. in Halle a/S.
Grell, Garnison-Bauinspector in Magdeburg.
Reimer, desgl. in Torgau.
Schwenck, desgl. in Magdeburg.
Polack, desgl. in Naumburg a/S.
Rahmlow, desgl. technischer Hülfsarb. bei der Intendantur des IV. A.-C. in Magdeburg.
Claufs, Garnison-Bauinspector in Erfurt.

6. Bei dem V. Armee-Corps.

Saigge, Intendantur- u. Baurath in Posen.
Lehmann, Garnison-Bauinspector in Liegnitz.
Bode, desgl. in Posen.
Blenkle, desgl. in Posen.
Lattke, desgl. in Glogau.
Lichner, desgl. techn. Hülfsarbeiter bei der Intendantur des V. A.-C. in Posen.

7. Bei dem VI. Armee-Corps.

Steinberg, Intendantur- u. Baurath in Breslau.
Veltmann, Baurath, Garnison-Bauinspector in Breslau.
Kahrstedt, Garnison-Bauinspector in Neifse.
Neumann, desgl. in Gleiwitz.
Rokohl, desgl. in Breslau.
Paepke, desgl. techn. Hülfsarb. b. d. Intendantur d. VI. A.-C. in Breslau

8. Bei dem VII. Armee-Corps.

Kühtze, charakt. Geheimer Baurath, Intendantur- und Baurath in Münster.
Schmedding, Garnis.-Bauinspect. in Münster.
Bösensell, desgl. in Minden.
Stabel, desgl. in Düsseldorf.
Krebs, desgl. in Wesel.

9. Bei dem VIII. Armee-Corps.

Brook, Intendantur- und Baurath in Coblenz.
Hauck, Baurath, Garnison-Bauinspector in Köln.
Schmid, Garnison-Bauinspector in Köln.
Maurmann, desgl. mit Wahrn. der Geschäfte des Garnison-Baubeamten beauftragt in Trier vom 1./4. 95 ab.
Schultze, desgl. mit Wahrn. der Geschäfte des Garnison-Baubeamten beauftragt in Coblenz.
Scholze, desgl. in Saarbrücken, bis 1./4. 95.
Richter, desgl. in Saarbrücken.
Hagemann, desgl. techn. Hülfsarb. bei der Intendantur des VIII. A.-C. in Coblenz.
Gofsner, Garnis.-Bauinspector in Saarbrücken.

10. Bei dem IX. Armee-Corps.

Gerstner, Intendantur- u. Baurath in Altona.
Arendt, Baurath, Garnison-Bauinspector in Flensburg.
Göbel, Garnison-Bauinspector in Altona.
Wutsdorff, desgl. in Schwerin.

Meyer, Garnison-Bauinspector, mit Wahrn. der Geschäfte des Garnison-Baubeamten des einstweilig eingerichteten Baukreises beauftragt, in Plön.
Löfken, Garnison-Bauinspector, techn. Hülfsarbeiter bei der Intendantur des IX. A.-C. in Altona.

11. Bei dem X. Armee-Corps.

Schuster, charakt. Geheimer Baurath, Intendantur- und Baurath in Hannover, bis 1./4. 95.
Jungeblodt, Intendantur- und Baurath in Hannover, v. 1./4. 95 ab.
Linz, Baurath, Garnison-Bauinspector in Hannover.
Werner, desgl. desgl. in Oldenburg.
Koch, Garnis.-Bauinspector in Braunschweig.
Andersen, desgl. in Hannover.
Hallbauer, desgl. techn. Hülfsarbeiter bei der Intendantur des X. A.-C. in Hannover.

12. Bei dem XI. Armee-Corps.

Duisberg, charakt. Geheimer Baurath, Intendantur- und Baurath in Cassel.
Beyer, Intendantur- und Baurath in Cassel.
Gummel, Baurath, Garnison-Bauinspector in Cassel.
Rettig, desgl. desgl. in Mainz.
Reinmann, desgl. desgl. in Mainz.
Pieper, desgl. desgl. in Hanau.
Rohlfing, Garnison-Bauinspector in Cassel bis 1./4. 95, dann in Meiningen.
Schild, desgl. in Darmstadt.
Fromm, desgl. techn. Hülfsarbeiter bei der Intendantur des XI. A.-C. in Cassel.

13. Bei dem XIV. Armee-Corps.

Bruhn, Intend.- u. Baurath in Karlsruhe.
Atzert, Garn.-Bauinspector in Mülhausen i/E.
Hartung, desgl. in Freiburg i/Baden.
Jannasch, desgl. in Karlsruhe.
Hellwich, desgl. in Karlsruhe.
Buschenhagen, desgl., technischer Hülfsarbeiter bei der Intendantur des XIV. A.-C. in Karlsruhe.
Güthe, Garn.-Bauinspector in Mülhausen i/E. bis 1./4. 95.

14. Bei dem XV. Armee-Corps.

Bandke, Intendantur- u. Baurath in Strafsburg i/E.
Ahrendts, desgl. in Strafsburg i/E.
Gabe, Baurath, Garnison-Bauinspector in Strafsburg i/E.
Kahl, Garnison-Bauinspector in Strafsburg i/E.
von Fisenne, desgl. in Saarburg.
Mebert, desgl. in Strafsburg i/E.
Schirmacher, desgl. in Dieuze.
Stuckhardt, desgl. } techn. Hülfsarb. bei d.
Weinlig, desgl. } Intend. des XV. A.-C. in Strafsburg i/E.

15. Bei dem XVI. Armee-Corps.

Schmidt, Intendantur- und Baurath in Metz.
Stolterfoth, desgl. in Metz.
Knitterscheid, Garnison-Bauinspector in Metz.
Koppers, desgl. in Mörchingen.
Knoch, desgl. in Metz.
Doege, desgl. in Metz.
Güthe, desgl. techn. Hülfsarb. bei der Intendantur d. XVI. A.-C. in Metz v. 1./4. 95 ab.
Koppen, Garnison-Bauinspector, technischer Hülfsarbeiter in Metz.

16. Bei dem XVII. Armee-Corps.

Dublañski, Intendantur- u. Baurath in Danzig.
Kalkhof, desgl. in Danzig.
Kienitz, Baurath, Garnison-Bauinspector in Graudenz.
Heckhoff, desgl. desgl. in Thorn.
Stegmüller, Garnison-Bauinspector in Danzig.
Leeg, desgl. in Thorn.
Hildebrandt, desgl. in Danzig.
Scheerbarth, desgl. in Dt. Eylau.
Rathke, desgl. in Danzig.
Herzfeld, desgl. in Graudenz.
Haufsknecht, desgl. techn. Hülfsarbeiter bei d. Intendantur des XVII. A.-C. in Danzig.

G. Bei dem Reichs-Marine-Amt.

1. Im Reichs-Marine-Amt in Berlin.

Dietrich, Wirklicher Geheimer Admiralitätsrath, Vorstand der Constructionsabtheilung des Reichs-Marine-Amts, Chefconstructeur der Kaiserlichen Marine, Professor.
Vogeler, Geheimer Admiralitätsrath und vortragender Rath.
Rechtern, Wirklicher Admiralitätsrath und vortragender Rath.
Langner, desgl. desgl.
Schulze, Marine-Ober-Baurath u. Maschinenbau-Director.
van Hüllen, Marine-Ober-Baurath u. Schiffbau-Director.
Lehmann, Marine-Baurath u. Maschinenbau-Betriebsdirector.
Wiesinger, Marine-Schiffbauinspector.
Kasch, desgl.
Host, Marine-Maschinenbauinspector.
Brinkmann, Marine-Schiffbauinspector.
Peck, Marine-Maschinenbaumeister.
Hüllmann, Marine-Schiffbaumeister.
Wüerst, Marine-Garnisonbauinspector.

2. Bei den Werften.

a) Werft in Kiel.

Franzius, Marine-Oberbaurath und Hafenbau-Director, Geheimer Marine-Baurath.
Meyer, Marine-Ober-Baurath u. Maschinenbau-Director, Geh. Marine-Baurath.
Gebhardt, Marine-Ober-Baurath u. Schiffbau-Director.
Bertram, Marine-Baurath und Maschinenbau-Betriebsdirector.
Hofsfeld, Marine-Baurath und Schiffbau-Betriebsdirector.
Thomsen, Marine-Maschinenbauinspector.
Heeren, Marine-Hafenbauinspector.
Busley, Professor, Marine-Maschinenbauinspector (c. z. Marineak. u. Schule).
Veith, Marine-Maschinenbauinspector.
Krieger, Marine-Schiffbauinspector (comm. z. Marineak. und Schule).
Brennecke, Marine-Hafenbauinspector.
Uthemann, Marine-Maschinenbauinspector.
Eickenrodt, desgl.
Giese, Marine-Schiffbauinspector.
Stieber, Marine-Hafenbaumeister.
Richter, Marine-Maschinenbaumeister.
Göcke, Marine-Schiffbaumeister.
Bonhage, Marine-Maschinenbaumeister.
Schmidt, Marine-Schiffbaumeister.
Hölzermann, desgl.
Konow, desgl.
Bürkner, desgl.
Reimers, desgl.
Wellenkamp, desgl.
Bergemann, Marine-Bauführer des Schiffbaufaches.
Brommundt, desgl. des Maschinenbaufaches.
Euterneck, desgl. desgl.
Friese, desgl. d. Schiffbaufaches.
Grauert, desgl. des Maschinenbaufaches
Kuck, desgl. d. Schiffbaufaches.
Müller (Aug.), desgl. desgl.
Petersen, desgl. desgl.
Schulthes, desgl. des Maschinenbaufaches.
Schulz, Marine-Bauführer des Maschinenbaufaches.
Weifs, desgl. d. Schiffbaufaches.
William, desgl. des Maschinenbaufaches.

b) Werft in Wilhelmshaven.

Bieske, Marine-Ober-Baurath u. Hafenbau-Director.
Afsmann, desgl. u. Maschinenbau-Director.
Jaeger, desgl. Schiffbau-Director.
Petzsch, Marine-Baurath u. Maschinenbau-Betriebsdirector.
Rudloff, desgl. und Schiffbau-Betriebsdirector.
Rauchfufs, desgl. desgl.
Grombsch, Marine-Hafenbauinspector.
Strangmeyer, Marine-Maschinenbauinspect.
Thämer, desgl.
Köhn v. Jaski, desgl.
Plate, desgl.
Flach, Marine-Schiffbauinspector.
Schlüter, Marine-Maschinenbaumeister.
Schöner, Marine-Hafenbaumeister.
Radant, desgl.
Klamroth, Marine-Maschinenbaumeister.
Mönch, Marine-Hafenbaumeister.
Moeller, desgl.
Eichhorn, Marine-Schiffbaumeister.
Bockhacker, desgl.
Schirmer, desgl.
Collin, Marine-Maschinenbaumeister.
Arendt, Marine-Schiffbaumeister.
Pilatus, desgl.

Bock, Marine-Bauführer d. Schiffbaufaches.
Boekholt, desgl.
Grabow, desgl. des Maschinenbaufaches.
Hartmann, Marine-Bauführer d. Schiffbaufaches.
Jasse, Marine-Bauführer des Maschinenbaufaches.
Krell, desgl.
Müller (Ernst), desgl. d. Schiffbaufaches.
Müller (Richard), desgl. des Maschinenbaufaches.
Neudeck, desgl. d. Schiffbaufaches.
Presse, desgl.
Reitz, desgl. des Maschinenbaufaches.
Scheurich, desgl. d. Schiffbaufaches.
Schmidt, desgl.
Süfsenguth, desgl.

c) Werft in Danzig.

Zeysing, Marine-Ober-Baurath u. Schiffbau-Director, Geheimer Baurath.
Dübel, Marine-Ober-Baurath, Maschinenbau-Director.
Müller, Marine-Baurath (charakt.) u. Marine-Hafenbaudirector (charakt.).
Mechlenburg, Marine-Maschinenbauinspector, Marine-Baurath (charakt.).
Weispfennig, desgl. desgl.
Janke, Marine-Schiffbauinspector.
Kretschmer, desgl.
Hünerfürst, Marine-Bauführer des Schiffbaufaches.

3. Bei der Inspection des Torpedowesens in Kiel.

Beck, Marine-Ober-Baurath u. Maschinenbau-Director.
Scheit, Marine-Torpedobauinspector.
Graeber, Marine-Schiffbauinspector.
Schwarz, desgl. (com. z. Baubeaufsichtigung in Elbing).
Plehn, Marine-Torpedobaumeister.
Fritz, Marine-Maschinenbaumeister (com. z. Baubeaufsichtigung in Elbing).

4. Bei der Marine-Intendantur in Kiel.

Krafft, Intendantur- und Baurath in Kiel.
Hoffert, Marine-Maschinen-Bauinspector, Marine-Baurath (charakt.).
Hagen, Königl. Regierungs-Baumeister.

5. Bei der Marine-Intendantur in Wilhelmshaven.

Bugge, Intendantur- und Baurath.

Verzeichnifs der Mitglieder der Akademie des Bauwesens in Berlin.

Präsident: Ober-Bau-Director Spieker.

A. Abtheilung für den Hochbau.

1. Ordentliche Mitglieder.

1. Spieker, Ober-Bau-Director, Präsident und Abtheilungs-Dirigent.
2. Ende, Geheimer Regierungsrath u. Professor, Stellvertreter des Präsidenten und des Abtheilungs-Dirigenten.
3. Adler, Geh. Ober-Baurath u. Professor.
4. Blankenstein, Geh. Baurath, Stadt-Baurath.
5. Cornelius, Wirklicher Geheimer Ober-Regierungsrath.
6. Emmerich, Geheimer Baurath.
7. v. Grofsheim, Baurath.
8. Heyden, desgl.
9. Jacobsthal, Geheimer Regierungsrath, Professor.
10. Lorenz, Geheimer Ober-Baurath.
11. Nath, desgl.
12. Otzen, Geh. Regierungsrath u. Professor.
13. Persius, Geh. Ober-Regierungsrath.
14. Raschdorff, Geheimer Regierungsrath und Professor.
15. Schmieden, Baurath.

2. Aufserordentliche Mitglieder.

1. Busse (Karl), Geh. Ober-Regierungsrath, Director der Reichsdruckerei in Berlin.
2. Dr. v. Beyer, Professor in Ulm.
3. Dr. Durm, Ober-Bau-Director u. Professor in Karlsruhe i/Baden.
4. v. Egle, Hof-Baudirector in Stuttgart.
5. Geselschap, Maler u. Professor in Berlin.
6. Giese, Baurath u. Professor in Dresden.
7. Hake, Geheimer Postrath in Berlin.
8. Hase, Geheimer Regierungsrath u. Professor a. D. in Hannover.
9. Hinckeldeyn, Geh. Baurath in Berlin.
10. von der Hude, Baurath in Berlin.
11. Dr. Jordan, Geheimer Ober-Regierungsrath in Berlin.
12. Kühn, Baurath u. Prof. in Charlottenburg.
13. Reimann, Geheimer Baurath in Berlin.
14. v. Siebert, Ober-Baudirector in München.
15. Dr. Schöne, Wirklicher Geheimer Ober-Regierungsrath in Berlin.
16. Schaper (F.), Bildhauer und Professor in Berlin.
17. Schwechten, Baurath in Berlin.
18. Voigtel, Geh. Ober-Baurath in Berlin.
19. Voigtel, Geh. Regierungsrath in Köln.
20. Dr. Wallot, Geheimer Baurath und Professor in Dresden.
21. v. Werner, Director u. Professor in Berlin.
22. Wolff, Baurath u. Professor in Berlin.
23. Zastrau, Geheimer Baurath in Berlin.

B. Abtheilung für das Ingenieur- und Maschinenwesen.

1. Ordentliche Mitglieder.

1. Kinel, Wirklicher Geheimer Ober-Regierungsrath, Dirigent der Abtheilung.
2. Wiebe, Ober-Baudirector, Stellvertreter des Abtheilungs-Dirigenten.
3. Baensch, Wirkl. Geh. Ober-Baurath.
4. Dresel, Geheimer Ober-Baurath.
5. Keller, Geheimer Baurath.
6. Kozlowski, Geheimer Ober-Baurath.
7. Lange, desgl.
8. Müller-Breslau, Professor.
9. Pintsch, (Richard), Commercienrath u. Fabrikbesitzer.
10. Schröder, Ober-Bau- u. Ministerial-Director.
11. Siegert, Wirkl. Geh. Ober-Baurath.
12. Streckert, Geh. Ober-Regierungsrath.
13. Stambke, Geheimer Ober-Baurath.
14. Wex, Wirkl. Geheimer Ober-Baurath, Eisenb.-Directions-Präsident a. D.
15. Wichert, Geheimer Ober-Baurath.

2. Aufserordentliche Mitglieder.

1. v. Brockmann, Ober-Baurath a. D. in Stuttgart.
2. R. Cramer, Ingenieur in Berlin.
3. Dieckhoff, Geh. Ober-Baurath in Berlin.
4. Ebermayer, Regierungsdirector in München.
5. Franzius, Ober-Baudirector in Bremen.
6. Grove (O.), Professor in München.
7. Haack, Ingenieur in Charlottenburg.
8. Dr. Hobrecht, Königl. Baurath, Stadt-Baurath in Berlin.
9. Honsell, Ober-Baudirector u. Professor in Karlsruhe.
10. Küll, Geheimer Ober-Baurath in Berlin.
11. Kunisch, Geheimer Ober-Regierungsrath in Berlin.
12. Köpcke, Geh. Rath in Dresden.
13. Launhardt, Geheimer Regierungsrath u. Professor in Hannover.
14. v. Münstermann, Regierungs- u. Baurath in Berlin.
15. Nehls, Wasser-Baudirector in Hamburg.
16. Rechtern, Wirklicher Admiralitätsrath in Berlin.
17. Dr. Scheffler, Ober-Baurath in Braunschweig.
18. Dr. Slaby, Geheimer Regierungsrath u. Professor in Charlottenburg.
19. Veitmeyer, Civilingenieur in Berlin.
20. Wöhler, Kaiserl. Geheimer Regierungsrath a. D. in Hannover.
21. Dr. Zeuner, Geheimer Rath u. Professor in Dresden.
22. Dr. Zimmermann, Geh. Baurath in Berlin.

Halle a. S., Buchdruckerei des Waisenhauses.